This is the html version of the file
http://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do;jsessionid=117516C9BC0ED5855B685F101DB63586.node02?work_key=001&file_type=CPR&seq_no=009&pdf_conv_yn=N&research_id=1613000-201500007.
Google automatically generates html versions of documents as we crawl the web.

2014년 ICAO 등 주요회의
의제개발 및 대응전략 연구

RPA (Remotely Piloted Aircraft)
사고시 적용 가능한 ICAO 법규 연구

2014.12

Page 2

목 차

(2014)

제1장. 서 론 ·····5

제1절 연구의 배경 및 목적 ·····6
제2절 연구의 범위 및 방법 ·····8

제2장. RPA 사용, 사고분석 및 ICAO 연구현황 ·····10

제1절 RPA 사용현황과 사고분석 ····· 11
제2절 ICAO의 RPA 연구현황 ·····23

제3장. Montreal협약과 Rome협약의 적용가능분석 ·····31

제1절 Montreal 협약 (1999)과 적용가능 분석 ·····32
제2절 Montreal Rome 협약 (2009)과 적용가능 분석 ·····36

제4장. RPA 제작사에 대한 항공기제조물책임 적용·····42

제1절 항공기 제조물책임 개요 ·····43
제2절 RPA 제작사에 대한 항공기제조물책임 적용 ·····47

제5장. RPA 사고시 적합한 항공보험 ·····51

제1절 항공보험 현황과 테러 및 전쟁시 항공보험 ·····52
제2절 RPA 사고시 적용가능한 보험 ·····58

제6장. 결론 ·····60

[부 록]

[부록 1] ICAO 제38차 총회 Working Paper ·····74

[부록 2] ICAO Legal Commission의 Resolution 채택 ·····77

[부록 3] 의제 47, ICAO Work Programme ·····82

[부록 4] Third Party Liability regulatory framework ·····83

[부록 5] Third Party Liability insurance requirements ·····89

[부록 6] Overview of the RPAS insurance market ·····97

[부록 7] RPAS:Legal Framework, Liability and Insurance · 104

[부록 8] ICAO의 UAS 관련 국제기준의 신설내용 ·····109

[부록 9] 미국의 RPA 관련 법제화 사례 ·····114

[부록 10] RPA에 관한 각종 규제 및 증명 ·····120

표 목차

<표 1-1> 미 공군의 유무인 항공기 Class A 사고건수(10년간) ·····19

<표 1-2> 유.무인항공기 사고 총 건수 중 무인항공기사고비율(10년간) ····· 20

<표 1-3> 미 공군 Class A 사고원인(10년간) ·····21

<표 1-4> 미 공군 무인항공기 사고원인의 체계분류 상 분포 ·····22

<표 1-5> RPAS 항해위원회 Panel ·····29

<표 1-6> Unmanned Aircraft Third Party Liability ·····59

<표 1-7> Steer Davies Glear, 2014 ·····63

<표 1-8> Unmanned Aircraft Third Party Liability ·····65

<표 1-9> FAA RPA의 중량에 따른 구별 ·····66

그림 목차

<그림 1-1> UAV 사용도 ·····13

<그림 1-2> Steer Davies Glear, 2014 ·····64

제 1 장
ICAO 전략의제 대응연구

서 론

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

○ 우리나라는 제 38 차 ICAO 총회에서 법률위원회에 제출한 Working Paper, A38-WP/262, "Legal Framework On Remotely Piloted Aircraft - Legality Matters"에서 원격조종항공기(Remotely Piloted Aircraft) 관련 법적책임 문제를 검토할 연구그룹의 설립과 RPA 관련정보교환 시스템 마련의 필요성을 제기하였으며 ICAO 법률위원회는 이를 Agenda Item 47로 채택함.

○ 2013년 9월 제 38차 ICAO Legal Committee Assembly에 제출한 'A38-WP/262에서 RPA 사고발생 시 이에 따른 법적 책임에 관한 이슈와 배상'과 관련하여 Rome, Montreal Convention 등 ICAO 제정 국제조약이 RPA에 의한 사고에도 적용될 수 있는지와 현재 유용한 RPA 사고의 유형을 분석하고 유·무인 항공기에 대한 공동 공역 내 통합운영체제에서 사고의 법적 책임한도와 인적·물적

피해의 배상에 대한 법적책임을 검토하며 피해자 보호를 위한 관

련 항공보험의 실효성에는 문제가 없는지 등을 조사하는데 그 목적이 있음.

○ ICAO에서는 RPA에 관한 연구그룹의 연구단계에서 항행위원회 정식 Panel에 상정되었음. 2015년 11월에는 ICAO에서 RPA 사고시 적용가능한 ICAO 법규연구에 대한 세미나가 계획되어 있음.

2. 연구의 목적

○ UAV 무인항공기체계에서 무인항공기는 유인항공기와 달리 조종사가 항공기에 탑승하지 아니하고 원거리에서에서 무선통신 시스템을 통해 원격조종사에 의해 조종되거나 또는 미리 입력된 컴퓨터 프로그램에 의해 원격조종 없이 독립적으로 비행함으로써 상당히 복잡하게 연결되는 운영체계를 필요로 하고 있음.

○ 무인항공기는 원격조종되는 경우 또는 운항 상에 원격조종사와 지상국의 어떠한 간섭조차 받지 않는 자력운항 무인항공기 (Autonomously piloted aircraft)이나 사고를 유발할 수 있는 변수가 상당히 다양하며 결과적으로 유인항공기에 비해 매우 높은 사고발생 가능성을 예측할 수 있음.

○ ICAO는 Cir328 AN/190에서 무인항공기는 사실상 항공기이며 따라서 기존의 국제민간항공기구 표준 및 권고 (SARPs)가 광범위하게 적용될 수 있으나 향후 무인항공기가 공항과 공역의 각 등급(Class) 내의 흡수통합이 완결되는 시점에 기존의 SARPs 를 보완하는 차원에서 무인항공기에 특정되는 SARPs를 개발하여야 할 필요가 있을 것이라고 함.

○ 한편 유럽항공안전청(EASA) 법률국의 고위 인사인 필리포 토마셀리는 UVS International이 2014.7.23-26일 간 브뤼셀에서 주최한 컨벤

션에서 “미미한 크기의 무인항공기에서 대형 무인항공기까지 크기의 차가 많은 무인항공기는 유인항공기와 같을 수 없으며 비례원칙(principle of proportionality)에 대한 지침을 포함하는 무인항공기 전용의 규정을 만들어야 할 것이다.”라고 하였음. 기체 중량이 25kg 미만인 무인항공기에 대한 비례원칙은 세 가지 요인, 즉 첫째, 복잡한 설계와 기능, 둘째 (Visual Line of Sight 규정의 적용을 받던 안 받던) 항공기 운영상의 임계(臨界), 셋째 비행지역의 인구밀도에 근거하여야 한다고 주장하였음.[1)]

○ RPA 사고시 적용할 수 있는 국제협약인 Montreal 협약 (1999)과 Rome 협약(2009)에 대한 주요내용을 검토하여, RPA 사고시 손해배상 문제를 해결하기 위하여 적용할 수 있는지 연구 분석을 함.

○ RPA 사고시 적용가능한 ICAO의 법규를 연구하는데 목적이 있음.

제 2 절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

○ RPA의 운용현황과 사고현황분석에 대하여 검토함.

○ ICAO에서 RPA에 관한 연구진행 현황에 대하여 검토함.

○ RPA 사고시 적용할 수 있는 Montreal 협약 (1999)과 Rome협약(2009)에 대하여 검토함.

○ 각국의 무인항공기 분류와 유인항공기시스템과 명백히 차별되는

1) Small RPAS safety - IHS Airport 360 published article, RPAS integrations move forward, 01 July 2014, www.ihsairport360.com/article4436/rpas-interogation-moves-ahead

무인항공기시스템의 특징과 특성이 항공기사고의 원인규명과 책임규명에 어떠한 문제를 제기할 수 있는지에 대해 검토하며, RPA사고에 의한 손해배상 문제를 궁극적으로 항공보험으로 해결할 수밖에 없으므로 항공보험에 대하여 검토함.

2. 연구의 방법

○ 본 연구는 RPA사고시 적용가능한 ICAO 법규에 대한 연구로 RPA 사용현황과 사고통계 유형 등을 분석함.

○ 민간 RPA사고 관련 자료가 극히 부족하므로, 미국 공군의 RPA 운영 자료를 검토함.

○ RPA 사고시 손해배상을 적용할 수 있는 Montreal 협약(1999)과 Rome협약(2009)에 대하여 검토함.

○ RPA 제작상의 항공기제조물책임이 어떻게 적용할 수 있는가에 대하여 학술적인 검토를 수행함.

○ RPA 사고시 종국적으로 해결할 수 있는 항공보험에 대한 일반적인 항공보험과 RPA관련 항공보험에 대한 분석을 함.

제 2장

ICAO 전략의제 대응연구

RPA의 사용, 사고분석 및 ICAO 연구현황

제 2 장 RPA 사용, 사고분석 및 ICAO 연구현황

제 1 절 RPA 사용현황과 사고분석

1. RPA의 사용현황

○ 운송 (Delivery)

아마존 社는 최근 택배 서비스를 위해 RPAS를 시험운항 하였다고 발표하였으며 이는 언론으로부터 지대한 관심을 비평을 불러 일으켰음.[2] 도미노 피자는 RPAS를 이용하여 피자 배달을 실험하였으며 남아공의 한 음악 콘서트에서는 5,000명의 관중의 환호 속에 스마트폰으로 주문한 맥주가 RPAS를 이용해 배달하는 진풍경이 목격되기도 하였음. 미국의 RPAS 개발사인 Airware社, MIT 공대와 빌 게이츠 재단이 협력하여 아프리카의 외딴 지역에서 의약품을 날라다 주는 RPAS를 2014년 말부터 시작할 것이라고 발표하였음.[3]

○ 공공서비스 (Public Services)

AUVSI (The Association for Unmanned Vehicle Systems International)

2) 'Amazon drones: bold experiment or shrewd publicity stunt?', CNET News, D. Tam, http://news.cnet.com/8301-1023

3)http://www.ft.com/cms/s/0/e0208130-5bc6-11e3-848-00144feabdc0.html?siteedition=uk#axzz2q6jWnUn

에서 예측하는 두 번째로 큰 시장은 공익 목적을 위한 활용임.[4] 비디오카메라나 적외선 카메라를 장착하여 접근이 불가능하거나 위험한 지역이나 지형에도 투입될 수 있다는 장점 때문에 자연 재해 시 고립된 사람이나 실종된 등산객 수색에 용이하게 활용할 수 있으며, 경찰은 RPA로 범인을 추적하거나 국경을 감시할 수 있음. 소형 RPA는 유인헬리콥터가 접근 할 수 없는 비좁은 골목이나 접근이 난해한 곳에도 투입될 수 있음. 무인항공기는 조종사가 탑승하지 않으므로 위험 지역에서 사람을 수색할 때도 유인 헬리콥터와는 달리 인명(탑승자) 피해의 우려가 없음. 그 예로 RPA는 산불 감시 및 진화, 불안정한 기상상태에서도 공공서비스 목적을 위한 비행에 투입될 수 있는 것임.

○ 농업(Agriculture)

농업은 상업적 목적의 RPA 활용이 가장 두드러지는 분야임. AUVSI에 의하면 농업 분야에서 RPAS의 사용이 가장 많이 요구되며 농업과 공익(Public) 분야에서의 활용이 RPAS 시장에서 90% 정도를 차지할 만큼 압도적일 것으로 예측했음.[5] RPAS의 활용이 농업 분야에서 가장 활발한 것은 RPAS의 다채로운 기능 외에도 개인 사생활 침해와 안전사고의 위험이 적은 농촌의 지역적 특성과 브라질, 일본 등에서 이미 사용하고 있는 무인 헬리콥터에 비해 훨씬 적은 비용으로 운영될 수 있다는 경제성 때문임.

○ 항공감시 (Aerial Surveillance)

농업과 공익을 위한 활용에는 RPAS의 항공감시 기능이 큰 역할을 하는데 이러한 항공감시 기능은 다음과 같이 다양한 목적을 위해 활용되기도 함. 최근 한 부동산 업자는 RPA를 이용하여 고급 택지의 상공 촬영을 해 선전광고를 만들었으며 환경단체에서는 포경선을 탐색하는데 이용하기도 하였음.

4) 'The economic impact of unmanned aircraft system integration in the United States', AUVSI.
http://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/AUVSI/958c920a-4ad2-9807-g9a4e95d1ef/UploadedImages/New Economic%20Report%202013%20Full.pdf

5) 'Underground drone economy takes flight', USA Today, A. Barr and Weise,
http://www.usatoday.com/story/tech/2013/12/02/underground-drone-economy/3805387

○ 미디어

스키, 산악자전거, 서핑과 같이 지상에서 영상을 잡기 어려운 스포츠 경기 실황을 촬영하는데 미디어 업계 전반에 걸쳐 RPA가 이미 사용되고 있음.6) Skyfall, The Hunger Games와 Iron Man III와 같은 할리우드 영화 제작에도 RPA를 이용하였음.7)

파파라치들도 연예인이나 유명 인사들을 사진촬영 하는데 RPAS를 이용할 수 있으며 이는 이미 RPA의 대중화에 대한 우려를 더욱 자극할 염려가 있기도 함.

<그림 1-1> UAV 사용도

6) 'New use for drones;sports photography', CBS News,
http://www.cbsnews.com/news/new-use-for-drones-sports-photography/

7) 'It's a bird! It's a plane! It's a drone that makes movies!', The Washington Post, B. Fung
http://www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2013/08/15/its-a-bird-its-a-plane-its-a-drone-that-makes-movies/

2. RPA의 사고유형

○ 지상피해

- 지금까지 UAV들은 기존의 유인 항공기보다 높은 사고 비율이 있었음. 공군의 RQ-1 Predator는 유인 항공기에 비해 32배 비행시간 당 많은 사고로 있었고, 해군의 RQ-2 Pioneer는 300배 이상 많은 사고가 있었으며, 육군 RQ-5 Hunter는 거의 60배 많은 사고율이 있었음.[8] 예를 들면, UAV는 유인 항공기에서 사용할 수 제빙 시스템이 부족하고, 추운 날씨에서 작동 할 때 항공기의 날개에 결빙이 생기는 것을 관찰 할 수 있는 조종사가 없는 상태에서, UAV들은 유인항공기들보다 빙결에 관련된 사고에 있어서 더 취약 할 수 있음.

- NTSB (National Transportation Safty Board)는 미국내 UAV들의 충돌에 관한 조사를 했음. 2006년 4월, 미국 세관 및 국경 보호대에서 사용하는 Predator는 조종사가 엔진을 꺼서, 애리조나 사막에 추락했음.[9] Predator의 2개의 지상통제실 중 한 곳이 비행 중 잠겼으며, 운영자가 다른 지상통제실로 임무를 전환하였지만, 콘솔을 정렬하는 것을 무시하여 실수로 Predator의 연료공급을 중단시키게 되었음.[10] UAV는 충돌하기 직전에 두 개의 주택사이를 1백피트 옆으로 활공하였음. 거주민은 충돌하는 소리를 들었으며, 폭탄이 폭발했다고 생각하였음.[11] NTSB는 부적절 프로그램의 감시, 조종사의 과실 및 제작사에 의해 수행되는 부적절한 운영절차의 문제라고 하였음.[12]

8) William T. Thompson, U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle Mishaps: Assessment of the Role of Human Factors Using Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), USAF 311TH HUMAN SYSTEMS WING, Mar. 2005, at 1, available at http://www.wpafb.af.mil/shared/media/document/AFD-090226-154.pdf.

9) Kim Sengupta, Unmanned Spy Planes to Police Britain, INDEPENDENT (UK), Aug. 6, 2008, at 4.

10) David Collogan, UAVs on the Horizon: The FAA is Facing Mounting Pressure to Allow More UAVs in Civil Airspace, BUS. & COM. AVIATION, July 1, 2006, at 92.

11) UAV Crash Stirs Debate on Drone Safety, UNMANNED AERIAL VEHICLES, Aug. 8, 2006,available at http://www.livingroom.org.au/uavblog/archives/uav_crash_stirs_debate_on_drone_safety.php.

12) NTSB PROBABLE CAUSE REPORT CHI06MA121, available at http://www.ntsb.gov/ tsb/brief.asp?ev_id= 20060509X00531&key=1.

- 2008년 11월, 또 다른 Predator가 Arizona의 Fort Huachuca에서 이착륙비행을 하던 중 추락했음. Predator는 활주로에서 1500 피트 벗어났으며, 착륙 시 nosewheel 부품들의 손실 후에, 주요 기어와 광학탑재장비들도 잃었으나, 다른 인명손상은 없었음.13)

- 2008년 Raytheon의 시험기인 Cobra는 Colorado Springs에서 미리 프로그램 된 착륙을 하던 중 미공군사관학교의 경기장의 조명기둥과 충돌하였으나, 인명피해는 없었음.14) 이와 같은 사고는 운이 좋게도, 인명피해는 없었으나, UAV들은 국내에서 광범위한 사용한다면, UAV들의 충돌과 부품의 추락들로 인하여 필연적으로 인명피해들이나 재산상의 손실들이 발생하게 될 것임.

○ 공중충돌

- 국내 공역시스템에서 UAV의 사용과 관련된 두 번째 잠재적인 사고들은 공중충돌임. 현재 무인 항공기는 "정기항공기에 요구되는 충돌회피시스템"을 장착하고 있지 않거나, 기껏해야"타 항공기를 인지하고 회피할 수 있는 원시적인 시스템"을 갖고 있음. 비행기내에 조종사가 있으면, 충돌에 대비하여 다른 항공기를 볼 수 있는데, UAV는 조종사가 없어서, 공중충돌을 더욱 악화시킬 수 있음. 더구나, UAV의 부족한 레이다 성능은 민간항공기의 인명피해와 재산피해에 중대한 위험을 가져오게 할 수 있음.

- 이라크와 아프가니스탄에서 무인기가 여객기와 거의 충돌 직전의 여러 사례들이 있는데, 2004년 8월 Kabul에서 100명의 승객을 태운 Afghan Airline의 제트기와 독일 육군 UAV가 공중충돌 직전의 사건이었음.15) 국경 순찰목적의 Predator UAV가 2006년 추락될 때, 제한된 작전구역 내에서 추락직전 비행하고 있던 있었다면 쉽게 충돌할 수 있었음.16) 인도의 UAV는 시험 비행 도중 전투기와 충돌하였음.17)

13) NTSB PRELIMINARY REPORT DCA09FA009, available at http://www.ntsb.gov/ntsb/brief.asp?ev_id=20081107X13829&key=1.

14) NTSB FACTUAL REPORT DEN08FA130, available at http://www.ntsb.gov/ntsb/brief.asp?ev_id=20080729X01124&key=1.

15) Ben Webster, This is Your Pilot. You Don't Need Me, TIMES (UK), Apr. 2, 2007, at 8.

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KWFI0puFViwJ:www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFil... 15/126

UAV들의 광범위하게 통합 운영되는 상황 하에서 비슷한 사례의 공중 충돌이 있을 것은 자명한 사실임.

○ 통신장애

- 비록 가장 현대적인 항공기가 통신 기술을 사용하고 있으나, 원격 조종 또는 미리 프로그램 된 비행에 의한 UAV들은 특히 통신연결의 품질에 의존하며, 여러 가지 피해의 유형들이 통신에 의존하는 그 자체로부터 일어날 수 있음.

- 첫째, UAV 통신 신호는 기존의 민간 통신 밴드를 방해하거나 중단할 수 있음. 휴대 전화, 위성 TV 신호 및 기타 민간 통신 네트워크의 간섭을 상상할 수 있으며, 국내공역에 UAV들의 운용 통합시행으로 통신서비스를 잃은 자들은 피해보상을 찾게 됨. 통신사업자들은 그들이 보호받는 또는 허가된 통신채널을 UAV 신호들에 의해 방해받고 있는 이유로 사업상손실을 청구할 수 있음.

- 둘째, UAV들과 그 지상통제국 사이에 통신이 실패되면, 공중충돌 또는 지상충돌이 일어날 수 있음. 만약, 그러한 통신장애가 지상통제자들의 행동으로부터 일어났을 경우에는 공중충돌과 지상충돌의 사례의 같은 원칙하에서 분석되어야 함. 그러나 민사 소송에 대한 추가적인 잠재목표는 어떤 이의 통신신호가 UAV의 지상통제국의 통신을 차단함으로써 UAV가 운용을 멈추거나 지상에 충돌하게 하는 결과를 초래하게 한 제3자가 될 수 있음.

○ 헌법상 권리 및 개인정보 보호

- 법 집행 목적으로 사용되는 UAV들은 헌법상 개인 정보 침해와 불법적인 감시 및 탐지에 대한 잠재적인 청구들을 만들 수 있음. 특히 UAV들

16) David Collogan, UAVs on the Horizon: The FAA is Facing Mounting Pressure to AllowMore UAVs in Civil Airspace, BUS. & COM. AVIATION, July 1, 2006, at 92.

17) Sanjiv Sharma & D. Chakravarti, UAV Operations: An Analysis of Incidents and Accidents with Human Factors and Crew Resource Management Perspective, 49 IND. J.AIRSPACE MED. 29, 33 (2005), available at http://medind.nic.in/iab/t05/i1/iabt05i1p29.pdf.

에 의한 열화상 이미지는 매우 심각한 개인정보 보호 문제를 일으킬 수 있는데 왜냐면, 그들은 천장을 관통하고 건물 내부의 활동과 열원의 이미지를 캡처 할 수 있기 때문임. 또한, UAV 광 센서에 의해 캡쳐 된 암호화되지 않은 녹화물들이 악의적인 제3자에 의하여 중간에서 빼앗김으로써 개인의 정보보호에 상당한 문제가 될 수 있음.

○ 토지소유자의 권리: 방해와 통과

- 비록 만약 UAV들이 기존 유인항공기들보다 조용하다고 하더라도 소음을 만들어 낼 것이며, 이러한 소음 공해뿐만 아니라 이전에 푸른하늘을 장애없이 즐겼던 토지소유자들에 의해 피해청구가 될 수 있음. 과거에 주택소유자들은 지방자치단체들과 다른 사람에 대항하여 항공기 소음에 의한 피해에 기초하여 방해 청구들을 성공적으로 하여 왔으며, 피해자들은 UAV 소음이 재산의“사용과 즐거움”에 "실질적이고 부당한 간섭"이 있다는 것을 보여 주어야 함.

- 특히, UAV들은 기존의 유인 항공기보다 낮은 고도에서 비행하기 때문에 이로 인한 청구가 성공적일 수 있음. 많은 경우에, 법원은 원고가 유효한 방해를 받았다는 주장을 판단하기에 항공기의 고도에 초점을 맞추게 될 것이며, 낮은 고도의 비행은 또한 토지소유자가 그의 재산상공의 하늘을 배타적으로 통제할 수 있다는 전제하에 통과의 문제가 제기되게 됨.

○ 환경적인 관점

- UAV의 사용은 또한 잠재적인 환경 영향을 가지는 "파급"효과를 야기할 수 있음. UAV 추락시 유해 화학물질을 포함하는 배터리와 회로 등의 시스템 구성 요소들이 지하로 침수되어 환경문제를 일으킬 수 있음.

○ 프라이버시

- UAV 비행은 제3자에 의하여 의도적으로 불법 복제 또는 납치 될 수

있음. UAV 비행기 자체나 지상통제센터는 공격의 대상이 될 수 있으며, 그러한 공격이 성공되면, UAV는 심각한 인명손상과 재산손실을 야기 시킬 수 있으며, 특히, 악의적인 제3자에 의하여 UAV의 탐지자료들이 불법복제 되었을 때, 프라이버시 침해의 결정적인 계기들이 될 수 있음.

3. RPA의 사고현황 분석 (미국 공군의 무인항공기 사고사례)

○ 미국 공군의 ClassA 사고

- 미 공군의 "Class A 사고"에 관한 자료를 분석하는 것으로 함. 미 공군은 "Class A Mishap"을 전투 임무 수행 중 발생한 사고를 제외하며 '사망, 영구 불구 또는 미화 100만 달라 이상의 손실' 을 초래하는 사고로 정의하고 있음.

- 본 실태조사 결과는 상업용과 민간용 무인항공기에 직접 적용할 수는 없을 것이나 최소한 무인항공기의 공역 내 운영에 관련한 쟁점들과 그 영향에 대한 사전정보로서의 가치는 충분할 것임.

- 특히 본 실태조사의 대상인 미 공군 무인항공기 사고는 전투참여를 목적으로 한 운항 중 발생한 사고를 제외하였으며 외부로부터 어떠한 악의적 개입이 없이 단지 일반적 운항 중 발생한 사고만을 분석한 것임. 따라서 본 실태조사의 결과는 상업 및 민간용 무인항공기의 미국공역 비행으로 초래되는 문제들을 검토 하는데 도움이 될 것임.

○ 미국 공군의 RPA 사고 분석

- 첫째로 지난 10년 간 발생한 유인항공기와 무인항공기의 사고발생 빈도를 추출하는데 초점을 두었음. 조사결과는 미국의 언론들이 발표한 내용과 상당 부분 일치 하고 있음. 사례로, Bloomberg BGOV Barometer 통계는

Northrop사의 Global Hawk기와 General Atomic사의 Predator와 Reaper 기종에서 매 100,000시간 비행 당 도합 9.31 건의 사고가 발생했으며 이는 다른 어떤 기종에 비해서도 상당히 높은 사고율이자 미 공군이 보유한 모든 유 . 무인항공기의 합의 평균인 3.03건의 3배가 넘는 수치임.

- 표 (1-1)에 빨간색으로 표기되어 있는 무인항공기 사고발생 회수를 보면, 기록상 초기 수년간의 사고건수는 상대적으로 낮은 수치를 보이고 있는데 이는 미 전군의 무인비행기 운영 총시간이 2008년에 최초로 50만 시간을 넘었기 때문임. 이 수치는 2002년에 비해 무려 16배를 능가하는 것임. 2009년부터 2011년까지 4년간의 수치를 보면 2008년 대비 유인항공기의 사고건수는 줄어들고 있는 반면 유인항공기는 계속 증가 추이를 보이며 2011년에 그 최고에 도달하고 있음.

<표 1-1> 미공군의 유 · 무인 항공기 Class A 사고건수(10년)

- 무인항공기 사고 발생 빈도의 경향을 나타내는 표 (1-2)에서는 유.무인 항공기의 총 사고 건수에서 무인항공기 사고가 차지하는 비율을 나타내고 있음.

<표 1-2> 유.무인항공기 사고 총 건수 중 무인항공기사고비율(10년)

- 위 도표를 보면 미 공군 내 무인항공기의 운영 횟수가 증가함에 따라 Class A 사고비율도 증가하고 있으며, 2013년 통계수치는 초기년도의 통계치와 유사한 수준으로 감소하고 있음. 2004년부터 2013년까지 10년 동안 미 공군은 총 75 건의 Class A 사고가 있었음.

- 사고원인 종류별로 분류한 것으로 도표 3과 같은 종류별 원인분류를 할 수 있음.

- 도표 3은 지난 10년에 걸쳐 조종사과실이 무인항공기사고의 주된 원인이었음을 보여 주고 있음. 인적오류(Human Error)는 조종사과실과는 다른 요소로서 한 지상통제국(ground station)에서 무인항공기모델 MQ-9과 MQ-1 간에 Pilot Station Throttle을 입력하는 과정에 오류가 생겨 조종사와 항공기 간에 통신 두절이 발생한 것이 인적오류의 한 예임.

<표 1-3> 미공군 Class A 사고 원인 (10년간)

- 항공기의 하드웨어 고장은 주로 사용된 부품이 고장이나 시스템 파트와 관련된 기계적고장 (mechanical failure of parts system)에 의한 고장을 의미함. 세 번째로 빈번하게 사고에 기인한 요인은 전기 관련 고장으로 회로 상의 합선과 원인 불명의 전원공급 상의 문제로 밝혀졌음. 기상상태와 컴퓨터 소프웨어는 사고에 원인이 되는 바가 극히 미미하였으며, 금속재료의 피로현상과 마찰 . 진동에 의한 치명적 결함발생이 그 중간정도임.

- 조종사과실과 인적오류는 사고원인의 27.5%를 차지하며, 엔진화재가 0.03%, 소프트웨어 0.03%, 일기 0.03%, 하드웨에의 제조상의 결함 0.06%였으며 무려 57.9%가 항공기 하드웨어와 관련된 고장에 기인한 것으로 나타났음.

- 사고의 각 원인을 항공기 구성체계 (System)로 분류하여 보았으며, 인적 및 조종사 과실, 일기와 원인불명의 요소들은 구성체계에 의한 분류에서 제외하였음.

<표 1-4> 미공군 무인항공기 사고원인의 체계분류 상 분포

- 위 도표에 의하면 다양한 형태의 엔진체계 상의 고장이 무인항공기 사고의 주된 원인을 제공하는 것을 알 수 있으며 그 다음 항공기에 사용되는 교류발전기와 전기회로 등 항공기의 전기(공급)체계가 낮은 횟수 임. 가변피치 프로펠러의 고장도 무인항공기 사고의주요 원인이며, 멀티 스펙트럼 목표 시스템, 테일보드 체계와 통신체계도 각각 한 건의 사고원인으로 규명되었음. 본 분류상 독립요인으로 지정된 트로틀 바디(throttle body)도 두 건의 사고에 원인으로 규명되었으며 엔진과는 별도로 분류된 냉각시스템도 마찬가지로 두 건의 사고에 원인이었음.

- 결론으로, 첫째, 기상상태는 무인항공기 사고에 미미한 정도의 영향을 미친다는 사실이며, 둘째, 컴퓨터와 소프트웨어 관련 문제도 상당히 적었는데 내구성과 신뢰성이 높은 부품이나 제품이 유용하다는 것은 무인항공기와 같이 고도로 컴퓨터화 되어 있는 장치를 운영하는데 긍정적인 요소가 됨. 셋째, 조종사 과실과 인적 오류가 많은 사고에 주원인을 제공한다는 사실은 조종사나 지상관제국 운영자들에 대해 앞으로 더욱 철저한 교육이 보장되어야 함을 잘 나타내 주는 요소임.

엔진, 프로펠러와 전기(공급)체계의 고장이 높은 사고율로 귀결된다는 사실은 이들 장치에 만연하는 문제가 있음을 시사하며 무인항공기의 제작자와 운영자들은 이점에 특히 유념하여야 할 것임.

제 2 절 RPA 관련 ICAO 업무개발 현황[18)]

1. 무인항공기 연구그룹 (UASSG)

◦ ICAO 사무국 무인항공기연구그룹(UASSG) 설치

- ICAO(국제민간항공기구)는 국제연합 산하의 항공전문기구로서 국제 항공운송에 있어서 안전 확보와 질서 정연한 발전을 확보하기 위한 국제 기준을 마련하고 이를 이행하기 위한 기술지침을 개발하고 있는데 2007년부터 산하에 무인항공기시스템 연구그룹(UASSG: Unmanned Aircraft System Study Group)을 결성하여 무인항공기와 관련 업무에 대한 국제적 상호협력, 규정 및 매뉴얼 개발, 기술적 세부사항과 SARPs (Standards and Recommended Practices)의 개정 등 법제화작업을 포함한 무인항공기 관련 활동을 본격적으로 수행하고 있음.

- 2005.4.12. ICAO 항행위원회가 제169차 회의시 ICAO 사무총장에게 다음 사항에 대하여 특정국가 및 국제단체와 협의해 주도록 요청:
  ① 민간공역에서 국제적으로 운용되는 무인항공기(UAV) 활동 현황
  ② 국가항공기로 운용되는 UAV가 민간항공기에 미치는 위험을 배제하기 위한 절차
  ③ 국제적으로 운용되는 UAV에 대한 특별운용허가 발급에 필요한 절차

- 2006.5.23.-24 몬트리올에서 개최된 UAV 관련 첫 번째 ICAO회의 무인항공기와 관련된 SARPs의 제정은 ICAO가 중심이 되어 수행하기에는 적절하지 않다는 의견이 제시되었으나 무인항공기에 대한 개념, 정의, 용어 등의 표준화의 필요성은 인정하였음.

18) 박향규, 무인항공기 관련 ICAO 기준개발현황, 국토부 항공안전세미나, 2014.11.5. (주로 참고함)

① 전 세계적으로 수 많은 UAV 기술과 성능이 존재하고 있지만 그 중 일부분만 ICAO가 국제표준 및 권고(SARPs)로 개발 필요.

② ICAO가 UAV 기술과 성능 개발을 주도할 필요는 없지만, UAV 규제체계(regulatory framework)에 관한 조건(terms), 전략 (strategies) 및 기본원칙 (principles)은 담당 필요.

- 2007년 1월 11일~12일 무인항공기에 관한 비공식 ICAO 회의가 Florida Palmcost에서 열렸음. 이 회의에서는 무인항공기 운용에서의 기술적 세부사항은 RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics)와 EUROCAE (European Organization for Civil Aviation Equipment)두 Study Group에 위탁하는 것이 적절하다고 결정하였음.

① UAV 기술기준 개발작업은 이미 RTCA와 EUROCAE에서 잘 진행되고 있으며, 따라서 ICAO의 역할은 UAV를 국제적으로 운용하는데 필요한 안전성(safety)과 통일성(uniformity)을 확보하는 것임.

* RTCA: Radio Technical Commission for Aeronautics

* EUROCAE: European Organization for Civil Aviation Equipment

② 아직은"국제표준 및 권고(SARPs)"로 제정할 필요가 없음.

③ UAV 용어를 "UAS(unmanned aircraft systems)"로 변경 필요

④ ICAO가 UAS 관련 규제개념 개발, SARPs 개발, 기술기준 개발, UAS 운용에 필요한 통신기준 파악 등에 있어서 구심점 역할을 할 필요가 있음.

- 2007년 무인항공기연구그룹(Unmanned Aircraft System Study Group UASSG)이 구성되었으며 본 연구그룹에게는 국제협력을 통한 법제화 연구, 규정과 규정집(manual)개발, 기술사양서 (Technical Specifications)와 표준과 권고 사항 (SARPs)의 개발이 과제로 주어짐.

- 2008년 4월 7일~10일 캐나다, Montreal에서 UASSG의 첫 공식 회의가 14개 국가 (미국, 영국, 호주, 캐나다 등)와 8개 기관 (EUROCONTROL, IFALPA 등)의 대표가 참석한 가운데 열렸음. UASSG의 역할은 무인항공기와 관련된 업무에 관하여 국제 상호협력

및 조화를 위해 지역적 조력, 무인항공기 관련 규정 및 매뉴얼 개발, 기술적 세부사항과 ICAO의 다른 조직과 협조하여 SARPs의 개정안 마련 등이었음. 현재 UASSG 참여국가는 우리나라를 포함하여 미국,

영국, 호주, 캐나다, 프랑스, 독일, 오스트리아, 러시아, 중국, 일본, 이탈리아, 노르웨이, 스웨덴, 남아프리카공화국, 뉴질랜드, 브라질, 체코, 싱가포르, 네덜란드 등 20개국임. 참여기관으로는 RTCA, EASA, EUROCAE, EUROCONTROL, NATO, IFALFA, UVS international 등 13개 기관이 참여하고 있음.

- 2011년 3월10일에는 민간무인항공기를 제도권 내로 수용하기 위한 지침을 제시하기 위한 목적으로 Cir 328(Unmanned Aircraft System(UAS))을 발간하여 국제적으로 일관된 법규 및 제도를 회원국의 실정에 맞추어 구축하도록 하고 있음.

- 2011년 11월 17일 개최된 제188-6차 ICAO 항행위원회 회의에서는 그동안 UASSG에서 연구한 국제민간항공협약 부속서 2 (Rules of the Air) 및 부속서 7 (Aircraft Nationality and Registration Marks)에 무인항공기 관련 규정안의 국제기준을 신설하는 안을 승인하고 각 체약국의 의견을 물어 2012년 11월 15일 발효하는 것으로 하였음.

2. ICAO의 RPA관련 실적

◦ ICAO Circular 328, Unmanned Aircraft Systems (UAS) 발행
- 일반사항(운용개념, 시장 전망, 공해상 운용, 환경측면)
- 법적 문제
- 운용(공중규칙, 충돌회피, 관제, 비행장, 기상, 보안, 사고조사, 수색구조)
- 기체와 장치(증명, 감항성, 원격조종국, 국적 및 등록부호, 환경보호)
- 종사자(자격증명, 훈련) 등

◦ ICAO 사무국에 무인항공기연구그룹(UASSG) 설치 운영

◦ 시카고협약 부속서 13 (항공기 사고조사) 개정 (2010.11.8)
무인항공기 관련 인명피해 또는 항공기피해가“항공기 사고

(accident)" 또는 "준사고(serious incident)"로 간주되기 위해서는
그 피해가 동 무인항공기가 비행 목적으로 이동할 준비가 완료된
때로부터 비행 종료 후 추진 장치가 꺼질 때까지 사이에 발생 된
것이어야 함을 명시 (제1장)

(... in the case of an unmanned aircraft, takes place between
the time the aircraft is ready to move with the purpose of flight
until such time as it comes to rest at the end of the flight and the
primary propulsion system is shut down ...)

◦ 시카고협약 부속서 2 (항공규칙) 개정 (2012.11.15.), 용어정의 신설
- 원격조종항공기 (RPA: remotely piloted aircraft):
An unmanned aircraft which is piloted from a remote pilot station.
- 원격조종사 (remote pilot):
A person charged by the operator with duties essential to the operation of a remotely piloted aircraft and who manipulates the flight controls, as appropriate, during flight time.
- 원격조종기지국 (RPS: remote pilot station):
The component of the remotely piloted aircraft system containing the equipment used to pilot the remotely piloted aircraft.
- 원격조종항공기시스템 (RPAS: remotely piloted aircraft systems):
A remotely piloted aircraft, its associated remote pilot station(s), the required command and control links and any other components design as specified in the type design.
- 원격조종항공기(RPA)는 사람, 재산 및 다른 항공기에 미치는 장애

가 최소화 되는 방법으로 운용할 것.

◦ 운용방법, 운용허가신청서 제출 등에 관한 기준을 신설:
- 국제비행용 원격조종항공기시스템(RPAS)은 RPA가 이륙하는 국가로부터 허가를 받을 것.

- RPA가 다른 국가를 비행시, 당해국가로부터 특별허가를 받을 것.
- RPA는 관련 관제당국과 사전 협의되지 않는 한 공해상에서 운용하지 말 것.
- 위의 모든 특별허가와 협의는 RPA가 이륙하기 전에 완료할 것.
- RPA는 등록국, 운용국 및 비행코자하는 국가가 정한 조건에 따라 운용할 것.
- RPA를 운용하기 위해서는 부속서 2에 따라 (또는 비행코자 하는 국가가 정하는 바에 따라) 비행계획서를 제출할 것.
- RPA는 비행코자하는 공역에 정해진 성능 및 장비(performance and equipment)기준을 충족시킬 것.

◦ 증명서 및 자격증명 관련 기준 신설

- RPAS는 자국규정과 관련 부속서에 따른 방법으로 승인수령,
- RPA는 자국규정과 부속서 8에 따른 방법으로 감항증명 수령,
- 원격조종기지국, 원격조종통신망(command and control links: C2) 및 기타 필요한 요소는 자국규정과 관련 부속서에 따른 방법으로 증명을 받을 것.
- RPAS운용자는 자국규정에 따라 운용자증명(RPAS operator certificate)을 받을 것.
- 원격조종사는 자국규정에 따라 자격증명을 받을 것.
- RPA를 운용하기 위해서는 그 운용예정일로부터 7일전까지 허가신청서를 당해 국가에 제출할 것.
- 운용자의 이름, 연락처, RPA 제원(종류, 최대이륙중량, 엔진수, 날개폭), 등록증명서 사본, 무선통신시 사용하기 위한 RPA 호출부호, 감항증명서 사본, RPAS운용자증명서 사본, 원격조종사 자격증명 사본, 무선국허가서 사본

- 운용개요(*운용목적 등), 적용할 비행규칙, visual line-of-sight, 운용일자, 출발지, 목적지, 운용속도, 운용고도, 비행로, 비행기간 및 횟수, 이륙 및 착륙 요건
- RPA 특성(운용속도, 상승률, 강하율, 선회율, 풍속한계, 결빙, 강수, 항속시간 등)

- CNS 능력, 공중충돌회피능력(detect and avoid capabilities), 비상절차(관제기관과 통신두절, C2고장, 원격조종사 통신고장 등)
- 원격조종기지국의 수와 위치 및 원격조종기지국간 RPA 이양절차
- 소음적합증명서류, 국가보안기준에 적합함을 증명하는 서류, 탑재물 정보, 보험증명서
- 위의 서류 중 영어 이외의 언어로 작성된 서류에는 "영어번역본"을 첨부할 것.
- 운용허가를 받은 후 관련 관제기관에 통보하고 협의할 것.

◦ 시카고협약 부속서 7 (항공기 국적 및 등록 부호) 개정 (2012.11.15)

- 원격조종항공기(RPA: remotely piloted aircraft) 용어정의 신설
  원격조종항공기란 원격조종국으로부터 조종되는 무인항공기
  Remotely piloted aircraft (RPA). An unmanned aircraft which is piloted from a remote pilot station.
- 조종사 탑승 없이 비행하는 항공기는 무인항공기로 분류
- 무인자유기구(unmanned free balloons)와 RPA를 무인항공기(unmanned aircraft)로 구
- RPA의 식별표(Identification Plate)를 항공기출입구 등 눈에 잘 보이는 곳에 부착하되, 그 식별표에는 소유자 성명과 연락처를 기재

3. ICAO의 RPA관련 패널로 승격 (2014.5.6.)

◦ RPAS 패널 승격

- ICAO 항행위원회는 기존 사무국 소속의 무인항공기연구그룹(UASSG: Unmanned Aircraft Systems Study Group)을 해체하고

항행위원회 산하에 RPAS Panel (RPASP)을 설치함. (2014.5.6.)

<표 1-5> RPAS 항행위원회 Panel

- RPAS 패널 멤버

호주, 오스트리아, 브라질, 캐나다, 체코, 핀란드, 프랑스, 독일, 이태리, 일본, 네덜란드, 뉴질랜드, 한국, 러시아, 싱가포르, 남아공, 스웨덴, 영국, 미국, CANSO, EASA, IAOPA, ICCAIA, IFALPA, IFATCA

- RPASP 설치 목적

. ICAO의 RPAS 관련 모든 업무의 focal point 및 coordinator 역할

. RPAS의 법적 개념 및 이에 관련된 지침을 개발

. ICAO 국제표준 및 권고를 검토하고 필요시 그 개정안을 제출

. 그 개정안이 기존의 유인항공기 영역에 미치는 영향을 평가

. ITU를 상대로 RPAS 조종에 사용되는 주파수대 확보 교섭을 위한 국제민간항공분야 공통입장을 수립

※ 무인항공기연구그룹(UASSG)은 제15차 회의를 끝으로 2014.7.4. 해체

◦ 무인항공기 패널(R 가. RPASP) 제1차 회의 개최 (2014.11.17.-21, 몬트리올)

- 감항성 분야 (RPA등급, 형식증명, 감항성증명 등)
- RPA 조종통신망 분야 (C2 link 등)
- 공중충돌회피 분야 (*특히 조종불능시 대책)
- RPA 조종사 자격증명 및 한정 분야
- RPAS 운영증명 분야 (증명발급, 안전관리, 운영매뉴얼 등)
- 항공기운항 공역내 RPA 운용시 안전대책 (관제, 보안 등)
- 조종통신망(C2) 운영자 분야 (인증, 감독, IFR RPAS 운용 등)

※ 2018년 채택 목표

◦ RPAS 매뉴얼 ("Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems", Doc 10019) 제정

◦ RPAS Roadmap을 2014년말 수립 (*현재 감항성 문제로 지체 중)

◦ RPAS 심포지움 개최

- 일자: 2015.3.23-25 (몬트리올)
- 주제: "Remotely piloted or piloted: sharing one aviation system"
  · implications of the Chicago Convention - explaining "remotely piloted"
  · industry's vision of future operations
  · regulatory and oversight challenges faced by States
  · airspace/aerodrome integration issues

제 3장

Montreal 협약과 Rome협약의 적용가능 분석

제 3 장 Montreal협약과 Rome협약의 적용가능 분석

제 1 절 Montreal 협약 (1999)의 적용가능 분석

1. Warsaw 체제

o 1929년 12월 12일 Warsaw에서 『국제항공운송에 관계된 약간의 규칙의 통일에 관한 조약(The Warsaw Convention for the Unification of Certain Rules Relating to International Carriage by Air: 』이 채택된 이후 현재까지 이 협약은 전 세계의 국제항공운송업계의 국제항공사법의 통일에 커다란 역할과 공헌을 하여 왔음.

o 1929년의 Warsaw 협약 이후, 1955년 Hague Protocol, 1961년 Guadalajara 협약, 1971년 Guatemala City Protocol, 1975년 Montreal Protocol No.1,2,3,4 등을 일명 Warsaw 체제라고 호칭함.

o 국제민간항공기관(ICAO)의 주최 하에 1999년 5월 10일부터 28일까지 몬트리올에서 개최된 국제항공법회의(International Conference of Air Law)에서 ICAO의 법률위원회(Legal Commission) 및 ICAO의 이사회(Council)가 마련한 당초 ICAO특별구룹(SGMW)이 작성한바 있는 『국제항공운송에 관한 규칙의 통일에 관한 조약(the Convention for

the Unification of Certain Rules for International Carriage by Air) 안』을 심의한 후[19] 최종일인 1999년5월28일에 동 협약의 본문을 채택하였고 같은 날에 이 협약을 각국의 서명을 위하여 개방하였음.

2. Montreal 협약(1999)의 주요내용

o 국제항공여객에 대한 책임원칙과 배상한도액

당초 ICAO법률위원회는 항공기 사고로 인한 항공여객의 사망 또는 상해의 경우 몬트리올협약초안에서 규정되고 있었던 2원적 책임제도를 지지하였음.

100,000 SDR(Special Drawing Right: 특별인출권: 약1억 6천만원, 이하 SDR 라고 약칭함)까지의 항공여객의 손해배상청구권에 대하여 항공운송인의 책임제도는 무과실책임(strict liability: 엄격책임)을 채택하였음.
그러나 100,000 SDR을 초과하는 항공운송인의 책임제도에 대하여 입증책임을 운송인 측에게 부담시키는 과실추정책임을 채택하였던 것임.

o 손해배상금의 일부전도

바르샤바협약에서는 운송인에게 배상금의 일부전도를 강제하는 규정이 없었지만 몬트리올 협약에서는 여객의 사상의 경우 본인 및 가족들의 경제적인 궁핍을 구제해 주기 위하여 항공운송인국의 법제가 있을 때에는 이 규정 따라 배상금의 일부 전도를 지체 없이 하여야만 된다는 규정을 신설하였음(동 협약 제 28조).

o 국제항공여객의 거주지에서의 재판관할 추가

재판관할에 제5의 재판관할을 인정하게 되었음 (동 조약 제 33조).
①운송인의 주소지, ②운송인의 주된 영업소의 소재지(본점 소재지), ③운송계약의 체결지의 법원, ④도착지의 법원 ⑤ 여객의「주요한 영구적인 거소」

19) DCW Doc No.58, 28/5/99(Final Act of the International Conference on Air Law held under the auspices of the International Civil Aviation Organization at Montreal from 10 to 28 May 1999) at 6.

(Principal and permanent residence)를 제5의 재판관할지로 채택하였음(동 협약 제 33조 2항).

o 항공계약운송인과 항공실제운송인

항공계약운송인과 항공실제운송인의 쌍방에게 조약상의 책임제한이 적용된다는 1961년의 과다라하라조약의 내용이 몬트리올협약에 도입하였음.

o 항공보험

몬트리올 협약에서는 여객과 운송인의 보호를 위하여 바르샤바조약 및 헤이 그의정서에 없는 책임보험의 강제부보조항을 신설키로 합의하여 이를 규정 하였음(동 조약 제 50조). 20)

3. Montreal 협약(1999) 선별적 적용 분석

o RPA 운영자에 대한 엄격책임 적용 필요

- 제38차 총회 법률위원회에서 우리나라는 원격조종항공기(Remotely Piloted Aircraft)관련 법적책임 문제를 검토할 연구그룹의 설립과 RPA 관련정보교환 시스템 마련의 필요성을 제기하였으나 미국은 무인항공기도 항공기로 분류되므로 이 문제들은 Montreal 협약 (1999)에 준하여 다루어질 수 있다고 강력하게 반대하였음. 이에 싱가포르와 캐나다는 의견의 차이는 있으나, 미국의 주장에 약간 동조하였고, 다른 대부분의 나라들은 RPA 사고시 법적책임에 관한 문제를 연구하여야 한다는데 동의하였음.

- Montreal 협약(1999)은 "국제항공운송에 있어서의 일부 규칙 통일에 관한 협약 (Convention for the Unification of Certain Rules for International Carriage by Air)"이라는 공식 명칭을 가지고 시작하였

20) Article 50 (Insurance) States Parties shall require their carriers to maintain adequate insurance covering their liability under this Convention. A carrier may be required by the State Party into which it operates to furnish evidence that it maintains adequate insurance covering its liability under this Convention.

음. "국제운송"에 관한 협약이므로, 국제운송에 필요한 내용들과 승객과 화물 등에 대한 손해배상을 상세하게 규정하고 있음. 비록 Federal Express에서 무인화물기를 운영하려고 계획 중이기는 하나, RPA에는 조종사나 그 외의 탑승자가 없으므로 RPA 사고에 직접 적용하기에 문제가 있음.

- Montreal 협약에서 가장 중요한 항공운송인의 손해배상책임 강화(제21조)에 있어서 승객 한 명당 100,000 SDR 이하의 피해(사망 또는 부상) 대해서는 항공운송인의 무과실 항변이 배제하고, 100,000 SDR 를 초과하는 피해에 대해서는 항공사에 대한 과실책임을 추정하는 이원적인 체제

를 도입하였으며 물가 변동율을 감안한 책임한도액 자동조정장치도 마련하였음.

RPA와의 공중충돌 사고시 Montreal협약 제21조의 손해배상체제를 적용할 수 있는지에 대해서는 상당한 의문이 제기됨. 국제항공운송은 항공사와 승객들은 상호 비행의 편익과 위험을 공유하고 있는 "common interest"체제라고 볼 수 있음. 또한, 승객들에게는 별도의 추가 항공보험을 들 수 있는 기회가 있는 점도 중요한 요소임.

Warsaw체제에서의 항공운송인의 책임은 과실책임에서 엄격책임으로 변화되어 왔음. RPA 운용자의 책임은 RPA 사고로 인한 피해자에게 엄격책임을 부담하여야 할 것임.

Warsaw체제의 원칙 중 하나는 항공운송인과 승객들간의 "common interest" 관계라는 것임. 즉, 승객은 일정한 보상을 받는 대신에 값싼 항공운송서비스를 받을 수 있다는 것이며, 항공운송인 또한 일정한 피해보상을 함으로써 사업의 안정적 발전을 추구할 수 있다는 것임. 그러나, RPA운영자와 피해자 간에는 이러한 "common interest"관계가 존재하지 않으므로 제한적인 손해배상체제를 적용할 수 없고 엄격책임주의를 적용하여야 함.

o RPA 사고시 재판관할권 변경적용 필요

- Montreal 협약은 여객운송에 있어 소제기를 위한 제5관할권 인정(제33조 2항)하고 있는데 이는 종래 바르샤바 체제가 규정한 4개 관할에 '여객의 주소지 또는 영구 거주지'를 추가한 것임. 종래 관할권 인정은 ① 항공사의 주소지, ② 항공사의 주된 영업소 소재지, ③ 운송계약이 체결된 영업소 소재지, ④ 도착지 법원이었음.

- RPA 사고시 책임문제를 적용할 때, RPA는 주로 지상의 통제국에서 조종하므로 지상통제국을 항공사의 주소지나 항공사의 주된 영업소 소재지로 보기 어려움. 특히, RPA 운용에 있어서, RPA의 조종은 여러

개의 지상통제국이 같이 할 수도 있고, 순차적으로 RPA를 조종할 수 도 있으므로 적용하기가 쉽지 않음.

- RPA사고시 재판관할권은 ① 피해자의 주소지 또는 영구거주지 ② RPA 운항사의 주소지 및 주된 영업소 소재지 ③ RPA 지상통제국들과 조종사들의 영업소재지 ④ RPA 추락장소 관할지 등으로 연구가 되어야 할 것임.

제 2 절 Rome협약(2009)의 적용가능 분석

1. Rome 협약 (2009) 제정경위

o 지상 제3자의 손해에 대한 책임 관련 협약으로 1933년의 로마협약을 위시하여 일련의 국제협약이 마련되었지만 보상수준의 미흡 등을 이유로 대부분의 항공선진국들이 비준을 하지 않아 관련 협약들은 국제사회에서 충분한 역할을 다하지 못하고 있었음.

o 이와 같이 제 역할을 다하지 못하고 있던 로마협약의 존재가 부각된

것은 9.11 테러가 계기가 되었음. 9.11 테러로 전 세계 항공보험시장이 마비되어 항공보험의 전쟁특약 (AVN52C)이 해약되고 신특약 (AVN52D)에 의한 담보범위의 축소, 지불한도의 감소, 추가 보험료의 부담과 보험부보 불능 사태에 대한 정부의 보증 문제 등으로 항공업계는 미증유의 극심한 혼란을 겪게 되었고 국제사회에서도 선의의 피해자에 대한 보호문제에 대한 많은 관심을 갖게 되었으며 그 과정에서 관련 로마협약의 현대화 필요성을 공감하게 되었음.

o 이후 2004년 5월 31일에 로마협약 현대화를 위한 특별연구 그룹이 결성되고 ICAO 법률위원회 주도로 개정작업에 착수하여,'일반위험배상 협약안'(Draft Convention on Compensation for Damage Caused by

Aircraft to Third Parties)과 '불법방해 배상 협약안'(Draft Convention on Compensation for Damage Caused by Aircraft to Third Parties, in case of Unlawful Interference)의 2개의 협약안을 마련함.

o 이 2개의 협약안은 ICAO 특별위원회의 집중적인 논의를 거쳐 최종적으로 2009년 4월 20일부터 5월 2일 까지 몬트리올에서 개최된 ICAO 주최 외교회의에서 채택되었음. 그러나 불법방해배상협약에서 규정하고 있는 국제민간항공배상기금 문제를 둘러싸고 항공선진국과 개발도상국 간의 대립으로 인해 발효는 요원한 실정임.

2. Montreal Rome 협약 (2009) 주요내용

o Rome협약의 2개 협약 중 불법방해배상협약은 불법방해행위 (unlawful acts) 즉, 테러를 대상으로 하는 것이어서 RPA운영에 따르는 항공사고 손해배상책임에는 적용할 수 없고 적용한다면 일반위험배상협약이 적용될 것임.

o 일반위험배상협약은 불법방해 행위 결과 이외의 것으로서 국제운송 비행 중의 항공기에 의하여 발생된 체약국의 영토 내에서 일어난 제3자 손해에 대하여 적용됨(동 협약 제2조 제1항).

o 운항자는 오직 손해가 비행 중의 항공기에 의하여 발생된 제3자가 입은 손해에 대하여만 책임을 짐(동 협약 제3조 제1항). 그러나 손해가 발생한 사고와 직접적인 연관이 없거나 항공기가 현행 항공규칙을 준수하여 단순한 통과를 위한 비행에 불과한 경우에는 운항자는 책임을 지지 않음(동 협약 제3조 제2항).

o 정신적 상해(mental injury)에 대해서도 그것이 신체적 상해에 의한

정신적 상해 또는 사망이나 신체적 상해에 의한 정신적 상해 또는 사망이나 신체적 상해가 임박할 수 있는 상황에서 야기되는 정신적 상해를 배상대상으로 하고 있음(동 협약 제3조 제3항). 이는 종전의 협약 상 정신적 상해의 포함여부를 놓고 많은 논란이 되었던 문제를 명문으로 명시함으로서 해결한 것임.

o 환경적 손해(environmental damage)는 손해가 발생한 체약국의 법률에 의해 배상 대상으로 규정되어 있는 경우 배상됨(동 협약 제3조 제5항).

o 재산상의 손해는 당연히 배상되나 징벌적 또는 비 보상적 손해는 배상되지 않음(동 협약 제3조 제4항, 제6항, 제7항).

o 동 협약은 운항자의 책임을 항공기의 최대이륙중량을 기준으로 10개로 세분하여 유한책임을 지우고 있고 그 책임한도액도 최대 7억 SDR로 대폭 상향하였음. 즉, ①항공기의 최대중량이 500kg 또는 그 이하인 경우는 75만 SDR, ②항공기의 최대중량이 500kg이상 1,000kg미만인 경우는 150만 SDR, ③항공기의 최대중량이 1,000kg이상 2,700kg미만

인 경우는 3백만 SDR, ④항공기의 최대중량이 2,700kg이상 6,000kg미만 인 경우는 7백만 SDR, ⑤항공기의 최대중량이 6,000kg이상 12,000kg미만인 경우는 1천8백만 SDR, ⑥항공기의 최대중량이 12,000kg이상 25,000kg미만인 경우는 8천만 SDR, ⑦항공기의 최대중량이 25,000kg이상 50,000kg미만인 경우는 1억5천만 SDR, ⑧항공기의 최대중량이 50,000kg이상 200,000kg미만인 경우는 3억 SDR, ⑨항공기의 최대중량이 200,000kg이상 500,000kg미만인 경우는 5억 SDR, ⑩항공기의 최대중량이 500,000kg이상인 경우는 7억 SDR임(동 협약 제4조 제1항).

o 상기 한도액은 운항자가 손해가 그 사용인 혹은 대리인의 과실 혹은 부당한 작위나 부작위에 기인하지 아니하였다는 것과 또는 그 손해가

오로지 제3자의 과실 혹은 부당한 작위나 부작위에 기인하였을 때에만 적용됨(동 협약 제4조 제3항).

o 동일한 운항자에 의하여 운항되고 있는 2대 이상의 항공기가 포함된 사고의 경우는 항공기 최대책임한도액이 적용됨(동 협약 제4조 제2항).

o 운항자의 책임은 손해배상청구권자의 기여과실이나 다른 부당한 작위나 부작위가 있었을 경우는 그 정도에 따라 전부 또는 일부가 면제됨(동 협약 제10조).

o 배상액 지불은 배상액상한을 초과한 손해 발생 시 사망, 신체상의 상해, 정신적 상해와 같은 인적손해를 우선적으로 하여 비례적으로 지불하도록 하고 그리고 남는 것이 있을 때 다른 손해에 대하여 비례적으로 지불하도록 규정하고 있음(동 협약 제5조).

o 2인 이상의 항공기가 이 협약이 적용되는 손해를 발생하는 사고에 관련된 경우 이들 항공기 운항자들은 지상 제3자가 입은 손해에 대하여 연대책임을 짐(동 협약 제6조 제1항).

3. Montreal Rome 협약 (2009) 선별적용 분석

o Rome협약(2009) 제2조1항 ; 국제운송 비행 중의 사고

일반위험배상협약 중, 국제운송 비행 중의 RPA에 의하여 발생된 체약국의 영토 내에서 일어난 제3자 손해에 대하여 적용되는 것은 적용할 수 있음.

o 불법방해배상협약 적용가능

RPA는 불법방해행위(unlawful acts) 즉, 테러의 대상이 되기 쉬우므로 RPA운영에 따르는 불법방해배상협약도 연구가 필요함.

o 로마협약 제3조 제3항 정신적 상해(mental injury) 적용가능

종전에는 정신적 상해를 보상하지 않았으나, RPA 사고에 의해서도 신체적 상해에 의한 정신적 상해 또는 사망이나 신체적 상해에 의한 정신적 상해 또는 사망이나 신체적 상해가 임박할 수 있는 상황에서 야기되는 정신적 상해를 배상대상으로 할 필요가 있음.

o 로마 협약 제3조 제4항, 제6항, 제7항 : 징벌적피해 보상여부

로마협약에서는 재산상의 손해는 당연히 배상되나 징벌적 또는 비 보상적 손해는 배상되지 않음. 그러나 RPA가 불법적인 제작이나 운영으로 인한 피해를 당했다면, 징벌적피해 보상의 대상이 되어야 하지 않은 가에 대한 연구가 필요함.

o 로마협약 제4조 1항 ; 최대 이륙중량기준으로 보상비 분류

동 협약은 운항자의 책임을 항공기의 최대이륙중량을 기준으로 10개로 세분하여 유한책임을 지우고 있고 그 책임한도액도 최대 7억 SDR로 대폭 상향하였음.

EU에서 적용하는 Regulation 785/2004에서 RPA에 적용하는 보험료도 500kg, 1,000kg, 2,700kg, 6,000kg으로 분류 적용하고 있으므로, 결국 RPA의 중량에 의하여 구분하여 보험료를 적용하고, 손해배상액을 적용하는 방안을 검토하여야 함.

제 4장

ICAO 전략의제 대응연구

RPA 제작사에 대한 항공기제조물책임 적용

제 4 장 RPA제작사에 대한 항공기제조물책임 적용

제 1 절 항공기 제조물책임 개요

1. 항공기 제조물책임법의 주요내용

o 항공기제조물책임의 제한 : GARA

- 항공기 제조물책임관련 소송은 항공기사고의 소송에서 가장 중요한 요소임. 그러나 책임문제에 있어서 항공기 제작사는 항공운송사보다 상대적으로 열악한 조건에 있음. 항공운수회사는 바르샤바 협정 체계나 Montreal 협약 등으로 인하여, 유한책임제도 하에서 항공사고 시 야기될 수 있는 무한책임으로부터 보호를 받고 있으며, 특히 Warsaw협약(1929) 제25조 “wilful misconduct"의 경우에만, 완전책임배상을 하고 있음. 이러한 항공운송사에 대한 유한책임의 혜택을 항공기 제작사는 누리지 못하고 있음.

- 항공기 제작사는 또한 최종 제조물을 생산하기 위해 생산 활동의 피라미드의 정점에 서 있다는 부가적인 위험이 있음. 수 많은 하청업체들이 생산한 많은 기관과 장비를 조립해야 하는 책임도 가지고 있음.

- 이러한 항공기제조물책임의 위험을 단적으로 보여주는 것이 GARA에서 찾아 볼 수 있음. General Aviation Revitalization Act(이하 GARA)는 1994년 8월 17일 클린턴 대통령의 승인으로 미국에서 제정되었음.21)

GARA는 사고를 유발한 항공기 및 또는 그 구성요소의 제조업자를 상대로 제조물책임 소송을 제기하는데 18년의 유효기한을 두는 federal statute of repose를 제정함. 효력유효 기한(time period)은 제조업자가 항공기를 처음 인도한 날로부터 각 해당 항공기에 대한 효력이 시작하고 인도 후 18년이 지난 후에 발생한 사고에 대해서는 면책을 해 주는 법이며, Kansas 주가 일반항공기(general aviation) 제조 산업에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있으므로, Kansas 주 상원의원 Nancy Kassebaum과 하원의원 Dan Glickman은 상.하 양원에서 본 법률을 통과시키는데 중요한 역할을 했음.

- GARA는 General Aircraft Manufacturers Association, Aircraft Owners and Pilots Association, Experimental Aircraft Association, International Association of Machinists, Helicopter Association International, National Business Aircraft Association 그리고 National Air Transportation Association을 포함한 미국 일반 항공기 제조 관련 기업의 압력에 의하여 통과되었음.

- 그러한 공공 압력은 엄격 책임이 제조업자를 상대로 제기된 소송의 근거가 된 1970년대 이후 명백히 증가한 제조물책임 소송에 의한 손해 배상 재정액과 변론비용의 부담을 이기지 못하고 항공제조업계 전반에 걸쳐 생산 중단이라는 최악의 사태가 발생함으로써 자연스럽게 생겨난 것임.

- 이 법의 지지자들은 일반 항공기와 연관된 산업에서 100,000명이 일자리를 잃었다고 주장했음. 전 세계 소형기 중 대략 75%가 미국에서 운용되며, 5000여 곳 이상의 소규모 단체는 국내 일정의 항공회사 시장에 그들의 접근으로써 일반적인 항공기를 사용함. 일반 항공기와 그와 관련된 산업은 540,000명 이상을 고용함과 더불어, 연간 4조 달러 이상을 미국 경제에 이바지함.

- GARA의 목적은 특정항공기가 수년 동안 운영 중에 있어왔던 그러한 경우에서 장기간의 책임으로부터 일반 항공 제조업자들을 보호하기 위해서

21) See 49 U.S.C. 40101(1995)

연방 statute of repose를 제정하는 것임. Statute of repose는 지정된 시간이 지난 후에 제조물이 그것의 안전과 품질을 증명하고, 많은 시간이 경과한 후에 발생한 사고나 상해에 법적으로 제조업자가 책임을 지는 것이 법리에 맞지 않다는 법적 승인임.

o 제조물책임법안의 국제적 경향

- 제조물책임이란 제조물(product)의 결함(defect)으로 인하여 타인의 신체나 재산에 손해가 발생한 경우 제조자의 과실 유무에 관계없이 손해배상책임을 부담하는 제도를 말함. 따라서 무과실책임(liability without negligence) 내지 엄격책임(strict liability)을 원칙으로 함.

- 제조물책임의 법리는 1960년대 미국에서 생성되어, 이것이 전 세계의 제조물책임법에 깊은 영향을 미치고 있음. 손해를 입은 소비자나 이용자는 제조자에게 손해배상을 청구할 수 있을 것인가의 문제가 19세기 전반부터 제기되어 왔으며, 영미법에서는 이것을 제조자책임(manufacturer's liability: Haftung des Warenherstellers) 또는 제조물책임(products

liability)이라고 함.

2. 항공기 제조물책임법의 엄격책임

o 엄격책임의 개념

- Escola v. Coca Cola Bottling Co. 사례 (1944)

미국에서 제조자의 엄격책임을 최초로 인정한 판례는 캘리포니아 최고법원의 Traynor판사가 담당하였던 1944년의 Escola v. Coca Cola Bottling Co. 사건으로서 "상품에 의하여 손해를 끼친 경우의 책임은 위험의 발생을 가장 용이하게 방지할 수 있고, 손실을 일반국민에 널리 분산하는 데 가장 적당한 지위에 있는 자가 부담해야 함. 현대의 제조 및 유통구조하에서는 소비자는 스스로를 지킬 힘이 전혀 없고, 단지 제조자의 전국적인 선전 . 광고 때문에 그 상표에 의존할 뿐임. 제조자야말로 제조과정을 배

타적으로 지배하고 최선의 주의의무를 다하여 불안전한 상품이 시장에 나오는 것을 방지할 수 있음. 최선의 주의의무를 다했는데 결함이 생겨 손해를 입힌다면 제조자가 그 책임을 부담할 것이지 소비자에 부담시킨다면 그것은 비극임."이라는 것임.

- Greenman v. Yuba Power Products Inc. 사례

불법행위법상의 엄격책임을 인정한 또 하나의 획기적인 판례로는 1963년 캘리포니아 최고법원의 Greenman v. Yuba Power Products Inc.사건임. 이 사건은 톱, 구멍 뚫는 기계, 목공선반(갈이기계) 등에 사용되는 Shopsmith라고 불리는 종합동력기계를 선반으로 사용하였던 바, 기계에 결함이 있어 목재조각이 날아와 턱에 중상을 입었다는 사건으로서, 중상을 입은 피해자가 과실과 담보위반을 이유로 제조업자와 중간상인을 상대로 손해배상을 구한 것임.

- Restatement 불법행위(제2판)의 §402A의 채용

이 정책적인 이유를 바탕으로 미국법률가협회에 의한 Restatement 불법행위(제2판)의 §402A의 채용[22]이 유도되었다. 미국 개정불법행위법(Restatement (Second) of torts)의 Section 402A의 규정은 다음과 같다:

§402A. 사용자나 소비자에게 물리적 손상에 대한 제조물 판매자의 엄격 책임.

(1) 사용자 혹은 소비자 혹은 그의 소유물에게 비합리적으로 위험한 결함 상태 에서 어떠한 제조물을 판매한자는 만약

(a) 판매자가 그와 같은 제조물을 판매하는 일에 종사한다면, 그리고

(b) 그것이 판매되었을 때의 상태에서 실질적인 변화 없이 사용자나 소비자에게 도달하고 도달하도록 예상된다면, 최종 사용자 혹은 소비

22). Restatement 불법행위(제2판)에서 채용된 불법행위론은 묵시의 보증위반에 기인한 계약법상의 엄격책임이론보다도 사람이나 물품에 대한 침해를 취급하는데 더 효과적으로 이용된다. 여기에는 보증위반에 대한 엄격책임이론에서 장해가 되었던 세 가지 문제점은 제거되었다. 그런데 일반적으로 불법행위법상의 엄격책임이론을 채용한 최초의 사건은, 유명한 1963년의 캘리포니아주에서의 Greenman v. Yuba Power Products, Inc., 59 Cal 2d 57. 377 P. 2d 897, 27 Cal. Rptr. 697(1963)사건이었다. 이 사건은 원고가 일요일에 목수연장을 사용 중에 나뭇조각이 튕겨서 머리에 부상을 당했으나, 계약법상의 보증책임을 주장하기에 필요한 합리적 기간 내에 통지를 할 수 없었기 때문에 피해자 구제를 위해 불법행위법상의 엄격책임이론을 적용하지 않을 수 없었던 것이다. 이 판례와 1964년의 Restatement 불법행위(제2판)§402 A의 승인이 전미각주에 불법행위법에 있어서의 엄격책임이론의 채용에 연결되었다.

자에게 유발된 물리적 손상에 대한 책임이 부담됨.

(2) subsection (1)에 진술된 법규는 비록

(a) 판매자가 제조물의 준비와 판매에 모든 가능한 주의를 할지라도,

(b) 사용자나 소비자는 판매자로부터 제조물을 구매하지 않거나 판매자와 어떠한 계약상의 관계에 들어가지 않을 지라도 적용된다.23)

- 엄격제조물책임의 실질적 증가

엄격제조물책임24)법의 실질적인 증가는 이 section이 1965년 미국 법률협회(American Law Institute)에 의해서 형식화된 후에 발생했음. 아마도 다른 어떤 Restatement 공고 (pronouncement)도 사법제도에 의해 그처럼 광범위하게 채택된 적도 없음. 마치 입법 제정처럼, 법원에서 법원으로 Section 402A를 "채택"했고, 혹은 그것의 변형을 채택했음.

제 2 절 RPA 제작사에게 적용될 항공기 제조물책임

1. RPA 제조물의 결함

o 제조물의 결함

- 제조상의 결함은 제조, 공정, 서비스, 혹은 심지어 저장에서 발생한 결함으로 구성된 세 번째 부류를 남기고 있음. 전형적인 예로, 제조상의 결함을 수반한 사건들은 특정 제조물이 고장이 나거나 사용자와 제조업자 둘 다에 의해서 예상된 것 보다 덜 만족스러운 방법으로 수행되는데 원인이 된 구조상의 결점 혹은 생산상의 결함을 포함함.

23). RESTATEMENT(SECOND) OF TORTS §402A(1965)(emphasis added).
24). The simplest, most direct, and least expensive method of establishing the liability of a manufacturer is through the theory of strict liability. Strict liability must be alleged in a complaint even if the particular state whose law clearly applies has not yet adopted strict liability, since, in time, all states will follow the doctrine. Under the theory of strict liability the plaintiff need only prove that the accident was caused by a defect in the product. Which defect, in design or fabrication, existed at the time the product left the control of the manufacturer. Negligence, or knowledge of the defect is not essential to the establishing of liability.

- 대부분의 초창기 엄격 제조물책임 소송이 이런 유형의 것이었으나, 이러한 "결함" 부류에 관한 대부분의 사건들은 현재 재판이나 패소(lost at trial) 전에 취하되거나 항소되지 않음.

- 제조상의 결함에 관한 예는 다음과 같음. (1) 결함은 헬리콥터 꼬리 부분의 구조상의 강철의 파괴 지점에 용접되었음.25) (2) 트럭의 뒤 축 하우징(housing)은 일반적으로 뒤 축 하우징과 같은 것에 사용되었던 크기를 초과하여 약철(weak steel)로 만들어졌음.26)(3) 불순물이 "Squirt" 병 속에 포함되었음.27) 제조상의 결함 유형은 분명히 너무 많아서 불과 몇 가지 예만 실례를 위해 필요 됨.

2. RPA 제조물의 설계 결함

o 설계 결함

- 설계상의 결함은 제조물의 일관작업계열(a whole line of products)에서 발생하게 되며, 제조물의 안전성(safety), 효용성(utility), 매력성(attractiveness)및 가격(cost) 등을 기초로 하여 제조자의 계획(planning)

또는 의식적 선택(conscious choice)의 결과에서 발생하는 것으로 보고 있음. 따라서 반드시 그런 것은 아니지만 제조상의 결함과 설계상의 결함 사이의 중요한 차이로서 전자는 단일결함물(a single defective product)에서 생기고, 후자는 설계가 적용되는 일관작업계열에서 생산되는 제품에서 흔히 생기는 것으로 보고 있음.

- 설계상의 결함에 대한 판단기준은 아주 다양함. 그 방법으로서는 비교적 접근방법, 균형적 접근방법, 명백성의 원리(obviousness doctrine)가 적용될 때, 업계의 관습(industry custom), 제조물의 예상수명(expectable

25). Krause v. Sud-Aviation, Societe Nationale De Constructions Aeronautiques, 413 F. 2d 428(2d Cir. 1969) (과실과 묵시적 품질 책임 보증 소송).
26). Parker v. Ford Motor Co., 296 S. W. 2d 35 (Mo. 1956)(과실 소송).
27). Shoshone Coca-Cola Bottling Co. v. Dolinski, 82 Nev. 439, 420 P. 2d 855 (1966) (엄격책임 소송).

life of a product)이 적용될 때 등 다양함.

- 지금까지 미국의 법원에서 불안전설계를 주장하는 제조물사건은 다음의 세 가지 종류로 분류되고 있음.

첫째, 위험이 숨겨진 사건(cases involving concealed dangers)
둘째, 적절한 안전특징을 안한 사건(cases involving a failure to provide appropriate safety features)
셋째, 부적절한 재료가 포함된 사건(cases involving construction materials of inadequate strength)

첫째, 위험이 숨겨진 사건으로서는 제조물의 설계가 통상적인 사용자에게 명백하지 않은 제조물에 있어서 본래적인 위험을 공개하지 않은 경우에 볼 수 있음. 이를테면 의자의 팔걸이 끝에 손을 놓은 사람이 그 의자의 움직이는 부분(moving parts)으로 인하여 손가락이 절단 되지 않도록 설계된 알루미늄 의자 같은 것임.

둘째, 적절한 안전특징을 결한 사건으로서는 설계상의 결함에서 많은 소송이 제조자의 자기상품에 대한 안전사용을 보증하는 적절한 안전특징을 결함으로써 발생하고 있다는 것이며, 특히 동력기계

(power tool)나 기계제품에서 더욱 많음. 제조자는 자기제품에 대한 적절한 사용뿐만 아니라 아울러 부주의한 사용에 대하여도 예상되는 위험을 부담하는 것이 일반적임.

셋째, 부적절한 자료가 포함된 사건으로서는 설계상의 위험으로 인한 제조물책임은 제조물의 제조과정에서 부적절한 자료의 사용으로 인하여 발생하기도 함.

3. RPA 제조물의 경고와 지시의 태만

o 경고와 지시의 태만

- 제조물책임 법이 발달할수록, 손해를 입은 원고는 늘 증가하는 사건 수에서 배상의 기초로서 불충분한 경고를 주장했음. 원고는 같은 소송에서 결함이 있는 설계와 불충분한 경고를 종종 주장함. 그리고 제조업자는 그들의 각각의 분야에서 전문가의 지식으로 판정되므로, 엄격책임 경고 사건과 과실 경고 사건에 실질적인 차이는 보통 거의 없음. 비록 불충분한 경고 사건에 포함된 물리적인 제조와 건설 결함이 없을 지라도, 제조물의 " 결함이 있는 상태"는 제조물 사용과 관련된 위험에 관하여 충분한 경고 부족에 있음.

- 주의하여야 할 것은 제조물의 사용에 대한 적절한 지시를 줄 의무(the duty to direct)와 위험경고의무(duty to warn)와는 구별하여야 함. 여기서 지시는 제조물의 효과적인 사용방법을 목적으로 하고 있기 때문에 지시가 주어졌더라도 위험경고의무는 별개로 요구되는 문제임. 제조물책임에 있어서 원고는 위험경고의 결함을 소송의 기초로 들고 나오는 경우가 많음. 대부분의 제조물사용자들은 해당 제조물에 대하여 아는 지식이 적고 사용방법에 대하여 경험이 없는 것이 일반적이므로 지시나 경고는 그 내용이 구체적일수록 좋은 것이 됨.

- 부적절한 경고에 대한 증명은 설계상 결함의 증명보다 더욱 용이함. 왜냐면 경고의 필요성이나 타당성에 대한 소비자나 이용자의 기대는 일반 상식의 문제로 되고 있으며, 위험경고가 문제될 때 해당제품의 제조일을 추적하여 경고의 부적절성을 찾아낼 수 있기 때문임.

제 5장

ICAO 전략의제 대응연구

RPA 사고시 적합한 항공보험

제 5 장 RPA 사고시 적합한 항공보험

제 1 절 항공보험현황과 테러 및 전쟁시 항공보험

1. 항공보험 현황

o 항공보험시장

- 1995년의 항공보험[28]과 재보험비용에서 제작사 책임관련 비용이 US $ 530 billion인 것을 보면 항공기 제작사 책임관련 문제와 이에 관한 보험문제가 얼마나 심각한지를 알 수 있음.[29]

- 지난 20년간의 제조물책임의 증가는 제조, 보험 그리고 위법행위 소송 분야에 많은 문제들을 유발시켰음. 현재, 이 다양한 문제들에 대한

최상의 그리고 가장 포괄적인 연구는 1977년 11월에 출판된 제조물책임에 관한 각 기관 사이의 '특별 전문 위원회'30)(Final Report)의 최종 보고서임.

28)항공보험의 범위
-statutoryreposelimitingtheliabilityforgeneralaviationaircraftmanufacturers.
-waiverofticketlimits
-wecanexpectthatthiswillsomewhateasethedesireoftheplaintiff'slawyer
-toinvolvethemanufacturerintheloss.
-effortsintheU.S.tolimitorprohibitpunitivedamages.

29)DanielMueller,Promoting Stability in theAviation InsuranceIndustry,2nd Aviation Insurance Conference in Asia, 5~7, Feb. 1996 Singapore) 참고로 Airlines 1800, War 200, Airport/Refuellers 180, Space550(US$billion)

30) U. S. DEPT OF COMMERCE, FINAL REPORT,INTERAGENCY TASK FORCE ON PRODUCT LIABILITY(1977) [FINAL REPORT로 인용됨].FINAL REPORT는 NationalTechnicalInformation Service(NTIS),5285PortStreetRoyalRoad,Springfield,Virginia22161에서 발간되었다.보고서는 NTIS에서 주문 받으며,주문은 도서 수납번호 PB-273-220을 참조해야 한다.

- 위에서 언급한 바와 같이 미국은 제조물 사고가 다양하고 손해액도 거액이기 때문에 그 결과 제조물책임보험료율도 미국 이외의 기타 지역 요율과는 비교할 수 없을 만큼 높음. 제조물책임보험료율은 가입제조물의 매출액에 대한 비율로 하고 있는데 미국의 요율제도는 표준약관 제정과 개정 및 요율산정기관인 ISO (Insurance Services Office)에서 산정하는 요율이 있지만 이는 권고요율에 불과함. 제조물책임보험요율이 고율임에도 불구하고 배상책임보험 전반에 걸친 손해율은 1983년 이후 100%를 상회하고 있으며 이중 제조물책임보험 손해율은 배상책임보험 전반에 걸친 손해율보다 훨씬 불량한 것임을 미루어 짐작할 수 있음.

o 항공보험의 부담범위

- 항공보험의 부담범위는 (a) Aircraft hull. Liability. spares and ancillary risks (b) Aircraft hull war risks (c) Aviation product liability (d) Aircraft sales financing/leasing risks (e) Joint venture considerations (f) Business interruption 등임. 31)

31) Forecasts speak of a better future; a yearly growth of approx. 5% should ensure profitability for an increased number of airlines. The question is however if this demand for air travel can be satisfied for another 40 years? It will depend a lot on the development of the fuel price. At today's consumption, the petroleum reserves will most probably be exhausted around the year 2040. New power systems for wide-bodied aircraft or fiscal measurements to secure the stock of petroleum on a long term basis are so far not visible.

The Airlines have put a lot of efforts into reducing primarily their cabin crew, maintenance and adminstration costs. No influence has the management of an airline on fuel prices, landing and air traffic control fees. According to a study of a Swiss newspaper The Asian carriers are the most effective. Based on ton-kilometers (capacity multiplied by flown distance), 1 ton-kilometer cost the Asian carriers 10cents, the Americans have to pay 16 cents and the European are at a level of 21 cents. It is therefore, not astonishing that an important number

of the most profitable airlines in 1995 are based in Asia.

The Insurance Market defines the aviation product as:

(a) The completed aircraft, space vehicle and/or satellite. Different policies define when an aircraft is "completed". Sometimes the policy defines a completed aircraft as from the moment it is rolled out over the threshold of the hangar doors. Prior to this the product is deemed not be an aircraft and is normally insured under the manufacturers' Fire and Property insurance programme.

(b) Any article forming a part of, supplied for or used in connection with an aircraft, space vehicle and/or satellite. These articles span the whole spectrum of parts from critical items such as Engines to galley equipment and seats which are not critical to the ability of an aircraft to fly but are used in an aircraft.

(c) Spare parts for an aircraft, space vehicle or satellite.

(d) Ground handling tools and equipment. An example of this sort of product would be tractors used for pushing back aircraft, baggage carts, tooling and other equipment used in connection with the actual manufacture, repair and service of aircraft.

(e) Training aids, manuals, blue-prints. engineering data and the like. Examples would be reference data

- 항공기나 그 부품 또는 부품의 조립이나 설치의 결함으로 인한 제조자나 매도인의 손해배상책임 위험은 손해의 규모가 클 뿐만 아니라 제조자가 부품을 매도한 후 실제 항공기가 완성되어 인도되기까지 상당한 기간이 경과됨. 따라서 매도인의 실제 매출액을 기준으로 보험료를 산정하기도 어려움. 이 때문에 통상 항공기 완성제조자가 항공기제조물책임보험이나 공제에 가입하여 위험을 분산시킴.

- 대표적인 항공기 제조물책임보험약관으로는 1961년 개발된 영국의 SBAC (Society of British Aerospace Companies) 약관과 1955년 개발된 미국의 ABC (Aircraft Builder's Counsel) 약관이 있음. 이러한 항공기제조물책임 공제약관은 제조물책임위험(Product hazard)과 유배상책임(Grounding liability)[32]을 모두 담보하는 것이 특징임. 이 보험은 항공기의 최종 완성

and airway charts used on the Flight deck.

(f) Engineering advice, service or labour given by the insured company with respect to the aircraft. It is sometimes said that verbal advice may be a lot more expensive than the paper its written on!

Each of these items help underwriters define what is an aviation product in the context of aviation insurance.

Because of the nature of the aviation product, it's noisy. it's expensive and it takes us to the place of our dreams, it is high profile. Whenever there is an incident involving an accident to an aircraft no matter how minor, it is often splashed across all our T.V. screens in whichever country we live. Most recently you will have seen or certainly read about the American Airlines B757 which flew into a mountain in Colombia and know, in horrific detail, what it is like to have 160 people killed in an aeroplane. In this part of the world there have also been some nasty accidents.

The Lauda Air B767 which crashed in Thailand in 1991 was allegedly caused by the inflight deployment of a thrust reverser in one of the engines. It resulted in the loss of 223 lives and the manufacturers' insurers will make a substantial contribution to the settlement of the liability claims.

a) Prototype and development aircraft used in the test flight programme. The value of the aircraft may be such as to take into consideration the costs of consequential disruption to the research and development programme following an accident. b) Demonstration aircraft used in support of sales. These aircraft for example

may be used at air shows. c) Production aircraft which will be in the hands of the manufacturer until sold to the customer. d) Aircraft owned by the company for company use. Some manufacturers, for example, use these aircraft to transport employees from one manufacturing site to another, or the aircraft may be used for its senior executives.

The coverage that is perhaps of most concern to the manufacturer is aviation products liability. This insurance is to pay on behalf of the insured all sums which the insured may become liable to pay as damages arising out of bodily injury or property damage. including loss of use of such property arising out of an occurrence resulting from or attributed to a defect in an aviation product supplied or services carried out by the aerospace company. In addition coverage is provided for grounding liability and legal expenses. This coverage protects the manufacturer for claims brought against it in the event the Civil Airworthiness Authority (or similar authority such as the FAA) issues a mandatory order grounding one or more aircraft following an accident involving a similar aircraft type.

32) SABC 약관의 정의편 3항은 "계류란 안전을 위해서 영국 또는 미국의 항공 당국간의 합의나 피보험자 또는 항공기 제조자와 항공

제조자를 피보험자로 하고 부품 매도인은 피보험자로 하지 않음. 그러나 부품의 결함으로 인한 손해에 대하여도 피보험자인 완성제조자가 손해배상책임을 지고 보험자는 부품매도인에게 보험자대위권에 따라 구상을 함.

2. 테러 및 전쟁시 항공보험33)

o 9.11테러 후 배상책임보험 대두

- 2001년 9.11 사태로 이후 제3자에 대한 배상책임보험이 대두되었는데, 막대한 규모의 손해로 인해 런던의 보험회사들이 전쟁보험을 취소 및 보험한도액을 대폭 축소하는 사태에 이르렀고, 또한 대한 보험금 지불을 감당하지 못하는 항공업계를 구제하기 위해 미국정부가 전쟁보험을 책임지는 상황에 이르렀음.

- 이 사태를 계기로 향후 이와 같은 사건 발생 시 법적대응 및 자구책 마련을 위해 2002년부터 기존의 1952 로마조약을 현대화하기 위한 논의가 ICAO에서 시작되었으며, 이후 2009년 5월, 항공기에 의한 제3자 손해배상에 관한 조약(Convention on Compensation for Damage Caused by Aircraft to Third Parties : General Risk Convention 일반위험협약)과 항공기 사용 불법행위로 인한 제3자 손해배상에 관한 조약 (Convention on Compensation for Damage to Third Parties, Resulting from Acts of Unlawful Interference

Involving Aircraft : Unlawful Interference Convention 불법방해배상 협약) 이 공표되었음.

- 대부분의 항공보험이 전쟁행위 등에 대한 배상책임을 보험의 면책 사유로 정하고 있는 바, 전쟁행위 등에 의한 위험을 담보하기 위해 개발된 보험이 항공전쟁 및 하이재킹 보험임. 1968년 12월 28일 이

사의 약정에 따라 항공기가 운항하지 않고 계류중 일어난 사고에 대한 손해배상책임을 말한다"고 규정하고 있다.
33) 정다은, 2009 몬트리올 협약에서의 제3자 배상책임보험에 대한 고찰,

스라엘이 베이루트를 공격한 후, 런던보험시장에서는 전쟁과 하이재킹에 대한 예외조항을 소개하였으며, 이는 몇 번의 수정을 거쳐 모든 항공기 기체와 부품 및 배상책임 보험에 삽입되었음. 이것이 현재의 AVN48B이며, 이 조항에서는 다음과 같은 손해는 담보하지 않음을 규정하고 있음.

① 전쟁, 침략, 외국의 침략, 적대행위, 내란, 반란, 혁명, 폭동, 군법이나 권력 등에 의한 손해발생
② 적대적인 핵무기의 폭발 또는 방사능으로 인한 손해
③ 파업, 폭동, 사회동요, 노동소요로 인한 손해
④ 정치적인 목적 또는 테러로 인한 손해
⑤ 위법 또는 고의의 행위로 인한 손해
⑥ 몰수, 국유화, 압류, 운항제한, 억류, 유용(appropriation), 정부에 의한 징발로 인한 손해
⑦ 피보험자의 동의 없이 항공기에 탑승한 자에 의하여 비행 중 항공기가 피랍 또는 위법하게 압류되어 발생한 손해에 따라서 항공기 기체와 부품 및 배상책임보험의 예외조항인 AVN48B에 명시되어 있는 대부분을 '항공기 기체와 부품 및 배상책임보험'의 담보범위대로 보상하도록 하는 보험을 전쟁보험이라 함.

- 전쟁보험의 경우 타보험과는 달리 민간보험계약의 한계가 드러나고 있기 때문에 별도의 방법이 강구되고 있고 미국과 영국에서는 민간보험이 해결할 수 없는 사태가 발생하는 경우 정부가 보험을 인수하는 제도 등이 확립되어 있음.

- 미국은 9.11 테러 이후 전쟁보험과 관련된 법을 새로이 제정하였는데, 그 대표적인 것이 바로 테러보험법(Terrorism Risk Insurance Act)과 항공안전 및 지원법(Air Transportation Safety and System Stabilization Act), 그리고 국토안보법(Homeland Security Act)임. 테러보험법(Terrorism Risk Insurance Act)은 2002년에 제정되었는데, 테러에 의한 사업용 자산 및 재해 손실을 보험회사가 보험하되

연방정부가 보험금의 상당 부분을 지원해주도록 하였음. 그러나 이 법은 핵 공격이나 화학 공격, 생물학 공격에 의한 손해는 제외하고 있음.

- 이 법은 현재 2014년 12월 31일까지 연장하여 적용할 수 있게 되었음. 항공안전 및 지원법(Air Transportation Safety and System Stabilization Act)은 2001년 제정되었는데 동 법은 테러로 인한 항공사의 책임을 1억불로 제한하는 한편 2001년 12월 31일까지 테러로 인한 배상기금으로 50억불을 조성하여 테러피해를 지원하고 보험료 인상분을 보전하여 주는 조치 등을 주요내용으로 하고 있음. 국토보안법(Homeland Security Act)은 2001년에 제정되었음. 이 법은 미 정부가 제3자 전쟁배상책임뿐만 아니라 전쟁 및 테러위험에 대한 승객배상책임보험과 기체배상책임보험까지도 미국항공사들에게 제공하게 되어있음. FAA(Federal Aviation Authority)의 War Risk Coverage 프로그램에 따르면 2001년 9월 24일 이래 제3자 전쟁배상책임보험료 지원액이 7천만불에 달함.

- 항공기 기체 또는 부품 및 배상책임에 대한 예외조항(AVN48B)에 대하여 항공보험시장에서는 “write back"조항을 다시 소개하였는데, 이 조항은 전쟁, 항공기 납치, 기타 위험에 관한 예외 조항(AVN48B)의 경우에도 추가 보험료를 지불하면 본 보험으로 전보가 될 수 있게 하였음. 기체보험의 AVN51조항 (Extended Coverage Endorsement - Aircraft Hulls)을 통해 경우 파업, 폭동, 사회동요, 노동소요로 인한 피해, 위법 또는 고의의 행위로 인한 피해, 피보험자의 동의 없이 항공기에 탑승한 자에 의하여 비행중 항공기가 피랍 또는 위법하게 압류되어 발생한 피해의 경우 손해를 담보할 수 있게

하였음.

- 그러나 AVN52C조항의 경우 그 보험계약상 2가지 중대한 제약이 존재함. 첫 번째는 7일 이전 예고해약(7-Day notice of cancellation) 조항임. 7일전 예고해약조항이 발동된 예로는 1980년 8월 이라크에 의한 쿠웨이트 침공 시 Lloyd의 전쟁보험 인수업자가 걸프만 지역일

대에 대해서 전쟁보험의 해약을 선언하여 7일 후부터 전쟁위험에 대해서 무보험 상태가 된 적이 있음. 이는 뜻하지 않은 사태에 대한 사전계약의 한계를 나타낸 것이라고 할 수 있음.

두 번째는 자동계약종료(automatical termination)임. 이 조항은 핵병기의 사용 또는 미국, 영국, 프랑스, 러시아, 중국의 5대국 간 전쟁이 발발할 때에는 보험계약이 전제로 하고 있는 사회적 질서 그 자체가 사라진다는 생각에서며 보상한도액도 사고 당 35억불로 9.11이전보다 2배 수준으로 높아졌음. 또한 2002년 12월 16일 이후로는 기체와 승객배상책임까지 지원하며 한해 보험료 지원범위를 1억 4천만불로 확대했음. FAA에게 미국항공사들에 대한 전쟁보험을 2004년 8월 31일까지 계속해서 제공할 수 있도록 위임했고 운수장관의 전쟁보험 인수권한을 2004년 12월 31일까지 부여하며, 테러로 인한 항공사의 책임을 1억불로 제한한다는 것도 2004년 12월 31일까지 연장하도록 하였음. 현재 미국 대통령의 지시에 의거 2010년 8월 31일까지 연장하여 적용할 수 있게 되었음.

- 보험사업자가 모든 전쟁보험계약에 삽입할 수 있음. 이 규정이 발동하면 당해 분쟁지역만이 아닌 전세계의 전쟁보험이 자동적으로 종료되기 때문에 항공운송에 있어서 지극히 불안정한 상태가 발생하게 됨.

제 2 절 RPA 사고시 적용가능한 항공보험

o 영국 Steer Davies Glear 조사

- 영국의 운송 관련 조사기관인 Steer Davies Glear의 조사에 의하면 2009년 한 해 민간공역을 운항한 무인항공기는 20,000 대를 넘으며 총 비행시간도 2,500 비행시간을 넘어 섰는데 이는 2007년의 집계에 무려 3배에 달하는 수치임.

- Steer Davies Glear 자료에 의하면 유럽연합 회원국 내 운항되는 무인항공기는 대부분 100만 유로(약 US$138만)에서 200만 유로 보험에 가입하고 있으며 그 중엔 1,000만 유로 보험에 가입하는 경우도 있음. 대부분의 유럽연합 회원국에서는 책임보험을 의무화 하고 있는데 국가 별로 보험료에 큰 차이를 보이고 있음. 예를 들어 체코공화국에서는 130만 유로짜리 책임 보험에 가입하는데 지불하는 보험료가 년간 300유로(약 US $ 414)이나 영국의 경우 500만 영국 파운드짜리 일반 책임보험에 가입하자면 매년 800 영국 파운드 (약 US $ 3,010)의 보험료를 지급하여야 함.

- EU에서 적용하는 Regulation 785/2004에 규정되어 있는 제3자 책임보험에 관한 규정은 다음 표와 같음.34)

Category MTOM (Kg)		Minimum Insurance (million SDRs)	Minimum Insurance (million Euro)
1	< 500	0.75	~ 0.91
2	< 1,000	1.50	~ 1.81
3	< 2,700	3.00	~ 3.62
4	< 6,000	7.00	~ 8.45

<표 1-6> Unmanned Aircraft Third Party Liability as per Regulation 785/2004

- 일반적으로 상업용 무인항공기가 250만 유로짜리 제3자 책임보험에 가입하는데 지급해야 하는 연간 보험료는 대략 1,875유로임. 영국 항공법에서 무인항공기 운영자로 등록하는데 제3자 책임보험 가입을 의무화하고 있으나 이미 영국에만 80개 이상의 무인항공기 운영자가 영리목적으로 등록되어 있음.35) EU 내에는 그 수가 1,000 개를 넘음.

- 무인항공기에 대한 관련법 규정이 안 되어 있는 현 상태에서 무인항공기를 1회 운항 하는데 드는 선체보험료(hull insurance)만 대략 항공기

34) http://ec.europa.eu.com/transport
35) http://www.ihsairport360.com/article/3802/rpas-community

구입가의 2%와 지상통제 구축비용의 0.5%에 운항 회당 US$ 30,000 정도의 보험료가 발생한다고 함.[36] 유인항공기와 달리 무인항공기 운항자는 선체보험의 대상으로 기체뿐만 아니라 지상통제국에 대한 피해보상에도 가입하고 있음.

- 다행히 영국의 Lloyd와 Kiln, Swiss의 Re,미국의 AIG와 같이 항공보험을 전문적으로 취급하는 보험사들은 무인항공기에 대한 보험을 다양한 상품으로 개발하여 판매하고 있으며 종합보험의 경우 보험가액이 US $1억을 상회하기도 함.

- 따라서 무인항공기 운항자가 법적으로 요구되는 보험에 가입하는데 큰 어려움은 없음. 그 외에도 제3자 배상, 기체보험 등 필요로 하는 보험은 보험사와 합의하여 구입할 수 도 있음.

- 현재는 민간 RPAS가 유인항공기에게 설정되어 있는 공역을 공유하여구 체제를 모두 통합수용하기 위한 법규가 명백하지 않은데다 보험자나 피보험자에게 보험가액이나 합리적인 보험료 산출 그리고 보험담보범위(Insurance Coverage)에 대한 선택적 구입을 하기 위한 축적된 자료가 부족 하거나 아예 없다고 할 수 있으며, 이로 인하여 불합리한 고가의 보험료로 귀결되기도 함.

36) North Dakota Law Review, Vol.85:623

제 6장

ICAO 전략의제 대응연구

결 론

제 6 장 결 론

I. 엄격책임 (strict liability) 적용필요

o 엄격책임 (strict liability) 적용 : Montreal 협약(1999)

- Warsaw협약의 유한책임주의 사상은 승객과 항공운송인의 관계를 공동이익 common interest)의 관계로부터 시작되었음. 항공운송이 시작된 초기에 미국에서 승객들에게 사고 시 어떠한 법적책임도 청구하지 않는다는 각서를 쓰고 타게 하였음. 왜냐면, 항공기술의 미발달로 인하여 항공사고가 많았으며, 이를 극복하기 위하여 항공보험을 들 경우, 항공보험료로 인하여 항공권이 엄청 고액이 되므로, 승객이 항공운송을 이용할 수 없게 되었음. 그러나, 법적책임 미청구의 각서를 쓰는 것은 문제가 된다고 생각하였고, 승객과 항공사가 공동이익을 추구하는 목적으로 "책임제한"제도가 탄생되게 된 것임.

- 이후, Warsaw 체제는 항공사가 대형화되었기 때문에 미성숙기에 사용했던 "책임제한"을 폐지하여야 한다는 무한책임론자들과 항공사와 승객은 공동이익관계에 있으며, 전세계적인 항공시장을 보면 아직도 영세한 항공사들이 많다는 유한책임론자들의 끊없는 소모적인 논쟁하에 현재 이원적인 책임제한제도가 Montreal 협약 (1999)에서 적용되게 된 것임.

- 그러나, RPA 조종사나 지상 통제국의 요원들은 항공기의 승객들이나 지상제3자의 피해자들과 어떠한 공동이익관계가 없음. 따라서, RPA 운영자에게 Montreal 협약 (1999)제21조 상의 승객의 사망 또는 부상에 대한 배상의

62

Page 63

손해배상책임 규정을 적용할 수 없다고 판단됨.

<표 1-7> Steer Davies Glear, 2014

- Steer Davies Glear의 'Third-party liability regulatory frameworks'에 유럽의 거의 모든 국가들이 엄격책임 (Strict liability)을 적용하고 있음.

- 엄격책임대상은 RPA 운영자, 사업자 모두에게 적용되어야 함.

o 엄격책임 (strict liability) 적용 : 제조물책임

- RPA 제작사책임에 있어서도, 엄격책임이 적용되어야 함.
- 엄격책임대상은 RPA 조종사, 사업소유자, RPA 제작사 및 RPA software 제작자, Datalink 과실이 있을 때는 Cyber liability의 책임

을 Datalink 제작사에게 물을 수 있음.

<그림 1-2> Steer Davies Glear, 2014

II. 보험 적용

o ICAO 차원의 보험정책 필요 : 책임보험의 강제부보조항 필요

- Montreal 협약(1999)에는 여객과 운송인의 보호를 위하여 바르샤바 조약 및 헤이그의정서에 없는 책임보험의 강제부보조항을 신설키로 합의하여 이를 규정하였음(동 조약 제 50조). 이러한 책임보험의 강제부보조항은 RPA 운영에 대한 ICAO 규정에도 필요함.

- RPA를 운영하는 민간업체가 재산피해 및 잠재적인 책임으로부터 자신들

을 보호하기 위해 보험을 구입하는 것은 당연함. 많은 나라에서 이러한

보험구입은 법률에 의해 요구되고 있음. 과학적 목적을 위해 운영하는 일부 UAV들 에 대한 보험비용은 비행 시간당 운영비용의 약 85 % 에 해당됨.[37] 상용 UAV이미지 회사는, 예를 들어, 배상책임보험 2백만 달러 책정하고 정책에 따라 "추가 보험"을 고객에게 소개하기도 함.[38]

- 전통적으로, 항공기는 "hull insurance(선체보험)"정책을 통해 재산 손실에 대한 보험에 가입 되어 있음. 보험정책은 누가 항공기를 조정하는가에 대하여 구체적으로 지정하고 있고, 특정한 위험과 손실을 정책에서 제외 할 수 있음. 선체보험(hull insurance)에 따르면, RPA 가격의 2%, 지상통제국 각격의 5%와 RPA임무 당 $30,000 정도가 된다고 추정하고 있음.[39]

- RPA에 대한 보험정책은 개방형 방식으로 작성되거나 또는 잠재적으로 위험한 임무를 명시적으로 규정하고 있음.

o RPA 무게중량에 따른 보험검토 필요

- EU에서 적용하는 Regulation 785/2004에 규정되어 있는 제3자 책임보험에 관한 규정은 다음 표와 같음.[40]

Category MTOM (Kg)		Minimum Insurance (million SDRs)	Minimum Insurance (million Euro)
1	< 500	0.75	~ 0.91
2	< 1,000	1.50	~ 1.81
3	< 2,700	3.00	~ 3.62
4	< 6,000	7.00	~ 8.45

<표 1-8> Unmanned Aircraft Third Party Liability as per Regulation 785/2004

37) Moire Incorporated, Cost & Business Model Analysis for Civilian UAV Missions, June 8, 2004, at 11, available at http://www.moireinc.com/resources/documents/MoireUAVBusiness Models.pdf.

38) UAV IMAGERY, 2008, available at http://www.uavimagery.com/about.html.

38) Moire Incorporated, Cost & Business Model Analysis for Civilian UAV Missions, June 8, 2004, at 50.
40) http://ec.europa.eu.com/transport

구분		Certified UAS(CAT3)	Nonstandard UAS (CAT2)	RC Model UAS (CAT1)
FAA 규정		14 CFR 91	14 CFR 91, 101, 103	없음
최대이륙중량		600kg 초과	25kg 이상 600kg 이하	25kg 미만
공역사용		All	Class E, G	Class G (〈1,200ft AGL)
속도제한		없음	250kts	100kts
타입	유인	Airline	Light Sport	없음
	무인	Predator, Global Hawk	Shadow	Dragon Eye, Raven

<표 1-9> FAA RPA의 중량에 따른 구별

- 위의 도표에서 보듯이 FAA에서도 RPA 구분에 있어서 RPA중량에 의하여 규정하고 있음.

- Rome협약(2009) 제4조 제1항에서도 항공기의 중량에 따라 200,000kg이상 500,000kg미만인 경우는 5억 SDR, 항공기의 최대중량이 500,000kg이상인 경우는 7억 SDR로 규정하고 있음.

- 특히, RPA로 인한 테러, 전쟁에 대비하기 위하여 ICAO차원에서 항공보험정책을 고찰할 필요가 있음.

III. 재판관할권의 변경 적용 필요

o RPA 사고시 재판관할권

- Montreal 협약은 여객운송에 있어 소제기를 위한 제5관할권 인정(제33조 2항)하고 있는데 이는 종래 바르샤바 체제가 규정한 4개 관할에 '여객의

주소지 또는 영구 거주지'를 추가한 것임. 종래 관할권 인정은 ① 항공사의 주소지, ② 항공사의 주된 영업소 소재지, ③ 운송계약이 체결된 영업소 소재지, ④ 도착지 법원이었음.

RPA 사고시 책임문제를 적용할 때, RPA는 주로 지상의 통제국에서 조종하므로 지상통제국을 항공사의 주소지나 항공사의 주된 영업소 소재지로 보기 어려움. 특히, RPA 운용에 있어서, RPA의 조종은 여러 개의 지상통제국이 같이 할 수도 있고, 순차적으로 RPA를 조종할 수도 있으므로 적용하기가 쉽지 않음.

NTSB(National Transportation Safty Board)는 미국내 UAV들의 충돌에 관한 조사를 했음. 2006년 4월, 미국 세관 및 국경 보호대에서 사용하는 Predator는 조종사가 엔진을 꺼서, 애리조나 사막에 추락했음.[41] Predator의 2개의 지상통제실 중 한 곳이 비행 중 잠겼으며, 운영자가 다른 지상통제실로 임무를 전환하였지만, 콘솔을 정렬하는 것을 무시하여 실수로 Predator의 연료공급을 중단시키게 되었음.[42] 이사고에서 지상통제실이 여러개가 있어서 임무를 전환하고 있는 것을 볼 수 있음.

RPA사고시 재판관할권은 ① 피해자의 주소지 또는 영구거주지 ② RPA 운항사의 주소지 및 주된 영업소 소재지 ③ 복수의 RPA 지상통제국들과 조종사들의 영업소재지 ④ RPA 추락장소 관할지 등으로 연구가 되어야 할 것임.

IV. 국제운송의 정의에 대한 검토 필요

o 국제운송에 적용에 대한 검토필요

- Montreal 협약 제1조 적용범위 제1항에는 "이 협약은 항공기에 의하여 유상으로 수행되는 승객·수하물 또는 화물의 모든 국제운송

41) Kim Sengupta, Unmanned Spy Planes to Police Britain, INDEPENDENT (UK), Aug. 6, 2008, at 4.

42) David Collogan, UAVs on the Horizon: The FAA is Facing Mounting Pressure to Allow More UAVs in Civil Airspace, BUS. & COM. AVIATION, July 1, 2006, at 92.

에 적용됨. 이 협약은 항공운송기업이 항공기에 의하여 무상으로 수행되는 운송에도 동일하게 적용된다.”라고 규정하고 있음.

- ICAO에서는 RPA의 운용방법, 운용허가신청서 제출 등에 관한 기준을 신설함. 국제비행용 원격조종항공기시스템(RPAS)은 RPA가 이륙하는 국가로부터 허가를 받을 것. RPA가 다른국가를 비행시, 당해국가로부터 특별허가를 받을 것. RPA는 관련 관제당국과 사전 협의되지 않는 한 공해상에서 운용하지 말 것. 위의 모든 특별허가와 협의는 RPA가 이륙하기 전에 완료할 것임.

- RPA 항공기의 국적이 A국이며, A국에서 비행하고 있는데, RPA 통제국이나 조종사가 외국인 B국에서 RPA의 비행을 통제하고 있을 때 국제운송으로 볼 수 있는지에 대한 검토가 필요함.

- 또한, RPA가 국제운송 목적으로 비행하였으나, 자국내에서 추락하였을 경우 ICAO의 RPA에 관한 규정이 적용될 수 있는가에 대한 검토가 필요함.

Page 69

초 록

무인항공기(Unmanned Aircraft) 또는 원격조종항공기(Remotely Piloted Aircraft) 관련 산업은 급격히 발전하고 있으며 기체 중량이 150Kg 미만의 소형 무인항공기는 다양한 용도로 제작되어 이미 여러 나라의 정부에서 사용하고 있으며 제한적이긴 하나 민간에 의해 상업용으로도 사용되고 있다. Teal Group은 2025년 까지 향후 10년간 무인항공기 산업은 891억 달러의 경제적 효과와 10만 개의 신규 일자리를 창출할 것이라는 전망을 내놓기도 했다.43)

무인항공기 산업은 빠른 시일 내에 가장 빠른 성장을 할 산업 중 하나로 주목 받고 있으며 항공관련 산업의 선진국들은 관련 기술과 시장을 선점하기 위해 오래 전부터 분주히 노력하여 왔다.

호주, 영국, 미국, 일본 등 일부 항공기술 선진국에서 자국 공역 내에서 유·무인항공기의 통합운항체계를 구축하기 위한 관련 항공법 제·개정을 하였거나 준비하고 있으며 유럽연합(EU)과 국제민간항공기구(ICAO)도 유·무인항공기의 국제공역 내 통합운항에 대한 항공규정의 검토와 제·개정을 위한 절차에 착수하였다는 것은 수년 내 우리 하늘에서도 수많은 무인항공기가 날아다닐 것임을 예고한다. 이러한 무인항공기체계(RPAS)는 정부가 운영하는 광대한 체계로부터 개인에 의해 조종되는 소형 모델비행기까지 다양한 형태와 규모로 구성된다.

항공기체나 운영체제의 규모나 구성과는 무관하게 이러한 공역에 진입하는 모든 무인항공기는 비행 중인 여타 항공기나 지상의 대중과 재산에 대한 위협을 가할 것이며, 실제 미국에서는 2012년 한 해 동안 모델비행기 사고로 인하여 1명이 사망한 사례가 보고되었다. 뜻밖에도 인명피해 사고의 가능성이 크다고 생각하기 쉬운 드론에 의한 피해보고는 없었다.44) 이는 드론의 운항이 허용되더라도 극히 제한적이며 통제된 조건 하에서만 운항이 허

43) Teal Group Corporation, World Unmanned Aerial Vehicle Systems (Fairfax, VA:2012)
44) Risk, Product Liability Trends, Triggers, and Insurance in Commercial Aerial Robots, April 5, 2014

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KWFI0puFViwJ:www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFil... 68/126

Page 70

용되고 있기 때문이라고 보고 있다.

무인항공기에 대한 연구개발과 이의 상용화에 대한 기업과 개인들의 욕구와 요구가 왕성한 지금도 각 국의 항공통제관련 정부부처와 ICAO 등 국제기구는 무인항공기의 등급(Class)과 기종 (Category)의 분류 작업 등에 지체하고 있으며 현재도 무인항공기가 안전한 공역관리에 미칠 수 있는 위협이나 사고로 인해 발생할 수 있는 피해를 예방하거나 최소화하기 위한 규정과 정책 수립은 매우 늦게 진행되고 있는 실정이다.

우리나라는 2013년 ICAO 제38차 총회 법률위원회에서 RPA사고시 손해배상에 대한 연구가 필요하다고 제안하여, 법률분과에 Study Group이 만들어지기로 했다. 2014년부터는 RPA 의제가 그동안의 Study Group에서 ICAO 항행위원회 Panel로 정식 채택되었다. 또한 2015년 11월부터 ICAO 법률분과에서 RPA 사고시 손해배상에 대한 세미나를 시작으로 정식으로 거론되기 시작할 계획이다.

RPA 사고시 손해배상에는 엄격책임(strict liability)가 적용되어야 할 것이며, Montreal 협약(1999)처럼 책임보험이 강제부보조항으로 채택되어야 할 것이다. RPA사고에 대하여는 Montreal 협약(1999)상의 엄격책임이 부과될 것이며, 또한, RPA 제작사와 Software 제작사 등에게 항공기제조물책임상 엄격책임이 부과되어야 할 것이다.

RPA 운영은 전 세계적으로 급등하게 될 것이며, 세계의 많은 나라들이 주요 관심이 되고 있으므로, RPA 법적책임 문제를 제기한 우리나라가 적극적으로 참여하여, RPA 사고에 대한 손해배상 등 법적문제를 해결하고 다수의 국가들에게 도움을 줄 수 있도록 ICAO에서 RPA 개발에 대한 정보를 공유하고, 손해배상문제를 근본적으로 해결할 수 있는 Study Group에 적극 참여하여 연구할 필요가 있다.

주제어 : 군용무인항공기, UAV, 민간 무인항공기, RPA, ICAO UASSG, 제38차 ICAO 총회, Montreal Convention (1999), Rome Convention (2009)

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KWFI0puFViwJ:www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFil... 69/126

참고문헌

1. 국내참고문헌

· 신성환, 항공기제작사의 책임상 정부계약자의 책임변제에 관한 연구, 국방과학연구소, 1998.

· 정다은, 2009 몬트리올 협약에서의 제3자 배상책임보험에 대한 고찰,

· 박향규, 무인항공기관련 ICAO 기준개발, 항공안전세미나, 2014.

· 박길준, 송승헌, 항공배상책임보험에 관한 고찰, 한국비교사법학회, 비교

· 전경운, 독일 제조물책임법상 기술적 표준의 법적 의미, 비교사법 제16권 2호 (통권46호) 2007.

· 국방과학기술정보, 고승철, 전고운, 미육군의 무인항공기 개발동향, 통권 34호, 2012.5.6.

· 국방과학기술정보, 영국군의 무인항공기 운용 및 개발 동향과 주요 쟁점, 국방품질원, 통권 40호, 2013.5.6.

2. 외국참고문헌

· David K. Beyer, Donna A. Dulo, Gale A. Townsley, and Stephen S. Wu, Risk, Product Liability Trends, Triggers, and Insurance in Commercial Aerial Robots, Miami School of Law, April 5, 2014.

· Muhammad Asim, DR Nadeem Ehsan, Khalid Rafique, ICAS 2010, 27th International Congress of the Aeronautical Sciences, Probable Casual Factors in UAV Accidents based on Human Factor Analysis and Classification System, 2010.

· Steer Davies Gleave, Eurocontrol HQs, Third Party Liability regulatory framework, 2014.

· Steer Davies Gleave, Eurocontrol HQs, Third Party Liability Insurance requirements, 2014

· Steer Davies Gleave, Eurocontrol HQs, Overview of the RPAS insurance market, 2014.· Jeremiah Gertler, Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace,

· Matthew T. DeGarmo, US Congressional Research Service, U.S. Unmanned Aerial Systems, MITRA Corp. 2004.

· Shook, Hardy & Bacon LLP. Products Liability Litigation Report, June 19, 2014.

· http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4020-9137-7_2#page-1

· ICAO, Cir 288, 2002

· ICAO, Working Paper(LC/SC-MOT-WP/1), 2012

· IATA, Working Paper(LC/MOT-WP/2), 2012

· MITRE, Matthew T. DeGarmo, Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace, November 2004.

· North Dakota Law Review, Geoffrey Christopher Rapp, Unmanned Aerial Exposure ; Civil Liability concern Arising From Domestic Law enforcement employment of Unmanned Aerial Systems, 2009.

· European Commission, Frost & Sullivan, Study Analysing The Current Activities in The Field of UAV, 2007.

· ICAO, Unmanned Aircraft Systems (UAS), Cir 328, AN/190.

· ICAO, Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), First edition (draft v 1.0)_02 April 2012.

부 록

I. ICAO 제38차 총회 Working Paper

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KWFl0puFViwJ:www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFil... 73/126

II. ICAO Legal Commission의 Resolution 채택

Page 80

III. 의제 47, ICAO Work Programme

ㅇ (의제 47, ICAO Work Programme) '99년 몬트리올협약 서명 및 비준 촉구 결의문을 본회의에 상정키로 결정됨.

ㅇ 우리나라는 원격조종항공기(RPA: Remotely Piloted Aircraft) 관련 법적 책임 문제를 검토할 연구그룹 설립 및 RPA 관련 정보교환 시스템 마련 필요성을 제기(WP262)함.

ㅇ 체코, 일본, 페루, 인도네시아, 방글라데시는 동 문제에 관한 법적 논의가 부족하였고 특히 책임 문제를 명확히 할 필요성을 감안 지지의사를 표명함.

ㅇ 반면, 미국, 캐나다, 싱가포르는 원격기나 무인기도 항공기인 만큼 '09년 몬트리올협약을 통해 충분히 규율될 수 있어 별도 연구그룹 설립 필요성은 현재로서 미미하다고 지적하였음.

ㅇ 프랑스는 싱가폴의 의견에 동의하면서도 한국이 주목한 RPA의 문제를 간과할 수 없음을 지적하고, 추가 정보 수집 및 심층적 조사의 필요성을 인정하고 ICAO 작업목록에 RPA 문제를 추가할 수 있을 것이라 제안, 이탈리아, 콜롬비아, 레바논 등이 지지함.

ㅇ 법률위는 RPA 관련 논의의 미성숙성 및 기술위와 법률위의 협력 필요성 등을 감안, 'RPA 관련 법적 문제 연구'를 ICAO 작업목록에 포함시키기로 결정하였음.

IV. Third Party Liability regulatory framework

Page 84

Page 88

V. Third Party Liability insurance requirements

Page 92

92

Page 93

Page 94

Page 96

VI. Overview of the RPAS insurance market

Page 98

Page 100

Page 102

Page 103

Page 104

VII. RPAS:Legal Framework, Liability and Insurance

Page 105

Page 106

Page 107

Page 108

VIII. ICAO의 UAS 관련 국제기준의 신설내용

제1장 정의(Definition)

- 원격조종항공기(RPA: remotely piloted aircraft)[45], 원격조종사(remote pilot), 원격조종 기지국(remote pilot station), 원격조종항공기시스템(RPAS: remotely piloted aircraft system) 등 용어정의를 하고 있다. (부속서 2, Chapter 1)

여기서 ICAO는 원격조종항공기(RPA)를 정의할 때 단지 "An unmanned aircraft which is piloted aircraft from a remote pilot station"으로만 규정하여 그 무게나 크기, 고도 등에 대한 분류 기준을 정하지 않음으로써 개별 국가들이 국내법으로 규제 대상으로 삼아야 할 RPA를 어떻게 정의할 것인지는 개별 국가의 몫으로 남겨 두었다. 향후 국제적인 UAS의 안전관리의 통일성을 확보하기 위해서는 ICAO는 법으로 규제하여야 할 UAS의 기준을 정할 필요가 있다.

제3장 일반원칙(General Rules)

- 원격조종항공기(RPA)는 사람, 재산 및 다른 항공기에 대한 위험을 최소화 하

는 방법으로 운용되어야 한다고 규정하고 있다.(부속서 2, Chapter 3.1.9)

일반운용기준은 부속서 2의 Appendix 4에 규정하고 있다.

- 국제비행용 원격조종항공기시스템(RPAS)은 RPA가 이륙하는 국가로부터 허가를 받아야 운용가능하다.(Appendix 4.1.1)
- RPA가 다른 국가를 비행하고자 할 때에는 그 국가로부터 특별허가를 받도록 하고 있다. 이 허가는 국가 간 합의에 의할 수도 있다.(Appendix 4.1.2)
- RPA는 관련 관제당국과 사전 협의되지 않는 한 공해상에서 운용되지 못한다.(Appendix 4.1.3)
- Appendix 4.1.2. 및 4.1.3의 허가 및 협의는 RPA가 이륙하기 전에 완료하여야 한다.(Appendix 4.1.4)
- RPA는 등록국, 운용국 및 비행코자 하는 국가가 정한 조건에 따라 운용하여야 한다.(Appendix 4.1.5)
- RPA를 운용하기 위해서는 부속서 2에 따라 또는 비행코자하는 국가가 정하는 바에 따라 비행계획서(flight plan)을 사전에 제출하여야 한다.(Appendix 4.1.6)
- RPA는 비행코자하는 공역에 정해진 성능 및 장비(performance and equipment)기준을 충족시켜야 한다.(Appendix 4.1.7)

45) 이로서 ICAO는 무인항공기를 '원격조종항공기(RPA : remotely-pilot aircraft)'로 정의하였다고 볼 수 있으며 ICAO는 이 RPA를 'An unmanned aircraft which is piloted from a remote pilot station' 으로 정의하고 있다.

3) ICAO의 무인항공기 운용자(RPAS operator certificate) 요건

부속서 2, Appendix 4 , 2.2에서는 또한 RPAS 운영자는 해당 국가의 법규에 의거하고 부속서 6의 기준에 일치하여 발행되는 운용자증명(RPAS operator certificate)을 받아야 한다고 규정하여 국내 항공법 제115조의2(항공운송사업의 운항증명)와 유사한 사업자 안전증명도 요구하고 있다.46)

4) ICAO의 무인항공기 항공종사자 자격에 관한 기준

국제민간항공협약에 따르면 제32조 Licenses of personnel은 국제항공에 종사하는 모든 항공기의 조종사와 기타의 운항승무원은 그 항공기의 등록국이 발급하거나 또는 유효하다고 인정한 기능증명서와 면허장의 소지를 규정하고 있다.

무인항공기의 원격조종사(Remote pilot) 및 기타 원격조종팀(other members of remote crew)에 대해서 제32조의 규정의 대상 여부는 앞으로 연구할 과제이나

원격조종사 및 기타 원격조종팀은 민간 항공시스템의 무결성과 안전을 보장하기 위해 항행을 위한 교육 및 인증을 완료하여야 하며, 그에 따른 적합한 면허증 또는 증명서를 필수적으로 소지하여야 한다고 본다. 하지만 부속서 1 의 개인면허부문에 원격조종사 면허증 및 증명서가 채택되기까지는 각 국가별 발행 유효 면허증 및 인증서 등의 인정에 차이가 나타날 것으로 보인다. 부속서1에서는 조종사의 개인 면허증은 최소 훈련, 운용 및 면허표준이 국제항공항법에 관련된 항공종사자에 적합하도록 확립할 것을 요구하고 있다.

국제민간항공협약 제32조는 국제적으로 운용되는 유인항공기의 운항승무원 및 항공정비사와 관련하여 체약국에 대해 자격증명발급의 요건을 제공하고 있다.

46) 그러나 현재 국내 항공법에는 이러한 운용자 증명을 아직 채택하지 않고 있다.

Page 111

ICAO는 무인항공기 조종사의 자격증명과 관련하여 명확한 규정을 세운바가 없으나 위의 내용을 참조하도록 하고 있다. 따라서 원격조종사와 원격 조종팀에 대해서는 제32조의 범위 밖의 새로운 자격증명제도를 필요로 한다고 본다. 무인항공기 자격증명 당국 및 검사관들은 원격조종사 자격증명시 원격 조종스테이션의 위치와 구성의 상관관계를 고려해야 한다고 본다.

지각상실과 같은 항공기 조종에 있어서 인적오류는 원격조종사에 대한 고유의 신체적 정신적 요건이 될 것으로 예상된다. 현재 통용되는 “aircraft certificated for single-pilot operation" 정의는 무인항공기 운용상의 ”aircraft certificated for remote pilot operation"으로서 고려될 것으로 예상된다. 또한 기존의 부속서 1의 주요한 변화로 원격 조종스테이션과 무인항공기간의 연결성에 관한 부분이 추가되어야 할 것으로 본다. 무인항공기 조종사 자격증명과 관련하여 원격조종사 지원자들의 기술, 지식, 교육과 의료부분이 고려되어야 할 것이다.

2011년 11월17일 ICAO 항행위원회 회의에서 채택된 무인항공기 항공종사자 자격과 관련된 내용은 다음과 같다.

- RPAS운용자는 자국 규정에 따라 운용자 증명(RPAS operator certificate)을 받아야 한다.(Appendix 4.2.2.)
- 원격조종사는 자국 규정에 따라 자격증명을 받아야 한다.(Appendix 4.2.3)

5) ICAO의 무인항공기 감항성 인증 기준

국제민간항공협약 제31조는 모든 민간항공기는 국제항공운용 시 그 등록국의

감항증명서를 필요로 한다고 규정하고 있고 제33조에서는 체약국의 감항증명서가 적어도 부속서 8에서 요구하는 최저수준을 지켜야 한다고 규정하고 있다. 부속서 8은 감항증명의 기준을 제시하며 감항증명 시 국제 최소표준안을 따라야 한다고 규정하고 있다. 그러나 무인항공기 운용에 적합하기 위해서는 원격조종스테이션, C2(Command and Control) 데이터와의 연결 등이 포함되어야 할 것으로 본다.

원격조종스테이션(Remote Pilot Station and data links: RPAS)의 인증절차를 개설하기 위해서는 두 가지 사안을 염두에 두어야 할 것으로 본다.

첫 번째는 원격조종스테이션의 인증을 원격조종항공기 형식인증과 함께 발급받는 방안이다. 즉, 하나의 원격조종항공기 형식인증 하에 원격조종스테이션의 인증책임이 포함되는 것이다. 이 경우 원격조종항공기 제조국은 발급한 의무적 항공기인증의 감항성에 대해 책임에 있으며 원격조종스테이션의 적절한 감항인증 요건에 대해서도 책임을 지게 된다.

두 번째는 원격조종스테이션에 대한 부속서 8의 표준절차를 개정함과 동시에 감항형식인증을 새롭게 규정하는 방안이다. 이 경우 원격조종항공기와 원격조종스테이션이 각각의 사안별로 감항인증을 받게 되는 것을 의미한다. 즉 첫 번째 방안의 경우는 하나의 인증서에 원격조종항공기와 원격조종스테이션의 감항성을 인증받는 것이고, 두 번째 방안의 경우는 각기 다른 두 개의 인증서를 받게 된다.

부속서 2에서 규정한 무인항공기 감항증명과 관련된 내용은 다음과 같다.

- RPAS는 자국규정과 관련 부속서에 따른 방법으로 승인을 받도록 하되 ①
  RPA는 자국규정과 부속서 8에 다른 방법으로 감항증명을 받도록 하고, ② 원격조종기지국(remote pilot station), 원격조정통신망(command and control links; C2)및 기타 필요한 요소들과 같이 감항증명을 받은 RPA에 부속되는 관련 RPAS(system)는 자국 규정과 관련 부속서에 따른 방법으로 증명을 받고 이를 유지하도록 하고 있다.(Appendix 4.2.1)

6) 무인항공기 관련 기타 신설 사항

가) 부속서 2

RPA를 운용하기 위해서는 그 운용예정일로부터 7일 전까지 아래사항이 명시된 허가신청서를 당해 국가에 제출하도록 하고 있다.(appendix 4.3.1 & 4.3.2)

① 운용자의 이름, 연락처
② RPA 제원(종류, 최대이륙중량, 엔진 수, 날개 폭)
③ 등록증명서 사본
④ 무선통신시 사용하기 위한 RPA 호출명칭
⑤ 감항증명서 사본
⑥ RPAS운용자 증명서 사본
⑦ 원격조종자 자격증 사본

112

Page 113

⑧ 무선국 허가서 사본(해당 시)
⑨ 운항개요 - 운항형태 및 목적, 적용 비행규칙, visual line-of-sight, 원하는 운항일자, 출발지 및 목적지, 순항속도, 순항고도, 비행로, 비행기간 및 주기
⑩ 이착륙 요건
⑪ RPA 성능 특성 - 운항속도, 상승률, 강하률, 선회률, 기타 성능자료(풍속, 결빙, 낙하 관련 한계상황 등), 최대 체공능력
⑫ 통신, 항행 및 감시 능력 - 항공 안전 통신 주파수 및 장비품, 항행장비, 감시장비
⑬ 감지 및 충돌회피 능력
⑭ 비상절차 - ATC와의 통신 실패, 명령 및 조종 링크(C2) 고장, 원격조종사/RPA관찰자의 통신 실패(해당 시)
⑮ 원격조종기지국의 수와 위치 및 원격조종기지국 간 RPA 이양절차(해당되는 경우)
⑯ 소음적합증명서류(해당 시)
⑰ 국가보안기준에 적합함을 증명하는 서류
⑱ 탑재물 정보/서류
⑲ 보험증명서

나) 부속서 7

무인항공기의 분류는 현행 항공기의 분류(Table 1)와 동일하게 하며, 항공기식별표(Identification Plate)를 출입구 등 눈에 쉽게 보이는 곳에 부착하되, 식별표에는 소유자 성명과 연락처를 기재하도록 하고 있다.

IX. 미국의 RPA 관련 법제화 사례

1) 무인항공기의 분류

최대이륙중량, 고도 및 속도 등 다양한 기준으로 무인항공기 등급을 분류하고 있다.

FAA 무게에 의한 무인항공기 분류

구분		Certified UAS(CAT3)	Nonstandard UAS (CAT2)	RC Model UAS (CAT1)
FAA 규정		14 CFR 91	14 CFR 91, 101, 103	없음
최대이륙중량		600kg 초과	25kg 이상 600kg 이하	25kg 미만
공역사용		All	Class E, G	Class G (〈1,200ft AGL)
속도제한		없음	250kts	100kts
타입	유인	Airline	Light Sport	없음
	무인	Predator, Global Hawk	Shadow	Dragon Eye, Raven

① CAT1: AC 91-57을 충족하며 감항증명과 조종사 자격증명을 별도로 필요로 하지 않으며 이 부류의 무인항공기들은 LOS(Line-of-Sight)내로 운용이 제한된다. 최대이륙중량 25kg 미만, 공역 AGL 1,200ft이하에서 운용가능하며 속도는 100kts로 제한된다.

② CAT2: 특별한 목적을 위해 운용되는 비표준 항공기로 이 등급의 항공기도 특별감항증명과 조종사 자격증명이 이루어진 후에 운용이 가능하며 운용될 때는 특정한

제한 조건내에서 운용된다. 최대이륙중량은 25kg이상 600kg이하, 공역 Class E, G에서 운용가능하며 속도는 250kts로 제한된다.

③ CAT3: 모든 종류의 공역에서 운용될 수 있으며 CFR 91을 준수한다. 특별감항증명과 조종사 자격증명을 인증받은 후에 운용될 수 있으며 LOS(Line-of-Sight)의 범위를 넘어서 운용가능하다. 최대이륙중량은 600kg이상이며, 속도제한은 없다.

2)공역사용[47]

모든 무인항공기는 Class A 공역 밖에서 주간시간에만 운용되어야 한다. 또한 인구가 밀집된 지역이나 도심에서의 운용이 금지되어 있으며, 혼잡구간에서의 운용 또한 피해야 한다.

FAA 무인항공기 공역운용현황

Class A	감시자를 요하지 않으며 모든 무인항공기는 계기비행계획안에 따라 운용되어야 한다. 14 CFR 91.135 Operations in Class A Airspace의 적용을 받아 허가 받는다.
Class B	국가공역 내 유인항공기가 가장 높은 밀도를 차지하고 있어 무인항공기의 운용이 금지되어있다.
Class C	Class C와 비행장 30 nautical miles 내의 공역은 신청 사안 별로 위험 감소책이 구체화된 경우 허가되며, 14 CFR 91.130 Operations in Class C Airspace, 14 CFR 91.215 ATC Transponder and Altitude Reporting Equipment and Use의 적용을 받아 허가받는다.
Class D	신청 사안 별로 위험 감소책이 구체화된 경우 허가되며, 14 CFR 91.129 Operations in Class D Airspace의 적용을 받아 허가 받는다.
Class E	14 CFR 91.127 Operating on or in the Vicinity of an Airport in Class E Airspace에 적용을 받아 허가 받는다.
Class F	14 CFR 91.126 Operating on or in the Vicinity of an Airport in Class G Airspace에 적용을 받아 허가 받는다.

출처: FAA, "Interim Operational Approval Guidance 08-01",(2008)

3)무인항공기 종사자 자격증명[48]

47) FAA,Interim Operational Approval Guidance 08-01(2008),8.0.
48) FAA,Interim Operational Approval Guidance 08-01 (2008), 9.0.

UAS 조종사, 보충조종사, 감시자 그리고 다른 구성원의 자격요건에 대해 규정하고 있다. FAA는 무인항공기 시스템 조종사에 대하여 일반적 연방항공규정에 준하도록 초점을 맞추고 있다.

가) Pilot in Command (PIC)[49]의 자격증명

지정된 PIC는 무인항공기 비행운용에 대한 책임을 수행한다. PIC는 보충조종사를 통해 확충될 수 있으나 어떤 조종사가 무인항공기를 운용하든지 PIC는 비행에 대한 완전하고 총체적인 책임을 진다.

첫째, PIC 1명은 언제나 지정돼 있어야 한다.
둘째, PIC는 해당 항공기에 대해 직접적인 책임이 있으며, 당해 항공기 운항에 대한 최종 권한자이다.
셋째, 조종사는 한 번에 무인항공기 한 기체 이상의 승무원의 업무를 수행할 수 없다.
넷째, 조종사는 조종사와 감시자의 업무를 동시에 수행할 수 없다.

PIC는 내부조종사(Internal Pilot)[50] 또는 외부조종사(External Pilot)[51]든지 관계없으며 위 내용은 내부조종사와 외부조종사 모두에게 적용되는 일반규정이다. 무인항공기 운용요건 충족을 위해 PIC의무는 순환적으로 수행할 수 있다.

① 등급(Rating)
PIC 등급은 조종사 인증을 필요로 하는 운용과 파일럿 인증을 필요로 하지 않는 운용으로 나누어 진다.

첫째, 조종사 인증을 필요로 하는 운용으로 다음과 같은 상황에서 조종사 인증을 필요로 한다.

49) 운항과 비행의 안전을 위해 최종 권한과 책임을 맡은 자로서 PIC는 비행 전 지정되고 비행 중 필요에 의해 변경될 수 있다. PIC의 임무는 동등한 자격을 가진 다른 조종사와 순환적으로 임무를 수행할 수 있으며 14.CFR 91.3 Responsibility and Authority of the Pilot in command 상의 규정은 무인항공기 PIC에도 적용된다.

50) Internal Pilot은 지상 통제소나 이착륙통제소 내부에서 이륙단계에서 착륙단계까지 직접적 이착륙을 제외한 전반적 비행중 항공기를 조종하며 항공조종분야 종사자 및 자격증 소지자 등 항공역학, 기상학, 전자통신 및 컴퓨터 관련 분야에 기본적 지식을 가진 자를 교육실시 후 임명한다.

51) External Pilot은 활주로나 발사대 주변에서 이착륙통제소의 도움을 받아 무인항공기를 직접 이착륙시키며 이 역시 항공조종분야 종사자 및 자격증 소지자 등 항공역학, 기상학, 전자통신 및 컴퓨터 관련 분야에 기본적 지식을 가진 자를 교육실시 후 임명한다.

Class A, C, D 및 E 공역 내의 모든 운용
IFR[52] 상황의 모든 운용
야간시간의 모든 운용
공공 이착륙장의 일부 또는 전체를 이용하는 모든 운용
가시거리 밖의 모든 운용
언제든지 FAA가 무인항공기의 특성, 미션 프로필, 또는 다른 운용상의 변수를 기초로 필요하다고 정하는 모든 운용

둘째, 조종사 인증을 필요하지 않는 운용으로 조종사 인증 없이는 무인항공기 운용이 제한되나 특정고도 아래에서 가시거리 내에서 엄격히 관리되는 소형 무인 항공기에 대해서는 허용된다.

인구가 희박한 공역에서 행해지는 운용
개인 소유의 비행장, 군사시설 또는 공항 외 지역에서 행해지는 운용
언제나 무인항공기 조종사로부터 1NM이내와 지상으로부터 400feet이내의 가시거리 내에서 행해지는 운용
오직 주간 시간 내에서 행해지는 운용
공항 또는 헬리콥터 이착륙장으로부터 5NM이상으로 떨어져 행해지는 운용
대체 준수 수단: 조종사 인증 대체수단으로 PIC가 최소한의 FAA의 자가용 조종사 지상교육을 완수하고 필기시험을 통과하여야 한다.

② 최근 비행경험(Currency)

PIC는 90일 이내에 특정 무인항공기에 의한 최소한 3회의 이륙 및 착륙을 시연하여야 한다. 무인항공기의 야간 운용 승인을 위해서 PIC는 90일 이내에 특정 무인항공기에 의한 야간 이륙 및 착륙을 시연해야 한다.

위와 같은 무인항공기 운용을 위해서는 조종사 평가에 따라 인증된 조종사를 필요로 하며, PIC는 조종사의 인증 특권을 누리기 위해서는 14 CFR 61.56의 비행 재검토 및 14 CFR 61.57의 PIC의 최근 비행경험을 유지하여야 한다.

③ 의료사항(Medical)
PIC는 최소한 14 CFR 61.67에 의한 FAA Class 2에 의거한 의료인증서를 발급받아 소지하여야 한다.[53]

52) Instrument Flight Rules.
53) 14 CFR 61.23.

Page 118

나) Supplemental Pilots의 자격증명

보충조종사는 PIC의 업무효율을 증강시키기 위해 배정받은 조종사이다. 보조조종사는 내부 및 외부 조종사의 업무 모두 수행가능하며, 그 중 하나의 조종사 업무를 맡게 된다.

① 등급(Rating)
보충조종사는 PIC의 임무를 수행하지 않는 한 특정등급을 요하지 않으나 최소한 자가용 조종사 지상교육을 수료하고, 필기시험을 통과하여야 한다.

② 최근 비행경험(Currency)
보충조종사 신청자는 무인항공기 운용을 위한 적합한 수준의 최근 비행경험을 유지하여야 한다.

③ 의료사항(Medical)
보충조종사는 최소한 14 CFR 61.67의 FAA Class 2에 의거한 의료인증서를 발급받아 소지하여야 하고, 감시자 또는 시각기반 무인항공기 운용자로서 역할을 할 때에는 FAA Class 2에 의거한 의료인증서를 소지하여야 한다.

다) 감시자(Observer)의 자격증명

모든 감시자는 무인항공기가 운용되는 공역에 적용되는 연방항공규정을 이해하고 있어야 한다. 감시자는 무인항공기의 승무원 중에 포함된다. 감시자는 동시에 한 기체 이상의 무인항공기에서 승무원 임무를 수행할 수 없으며, 조종사와 감시자 업무를 동시에 수행 할 수 없다.
감시자는 최소한 14 CFR 61.67의 FAA Class 2에 의거한 의료인증서를 발급받아 소지하여야 한다.

라) 다른 승무원의 자격증명

시스템 운용자 또는 임무전문가 등 보조적 승무원들은 무인항공기의 운용경험이 있어야 한다.

4) 무인항공기 인증 기준[54]

54) FAA,Interim Operational Approval Guidance 08-01 (2008), 4.0.-7.0.

가) 인증기준

미국은 아직까지 민간용 무인항공기의 인증에 대해서는 지침(Guidance)[55]만 있을 뿐 명확하게 법 규정으로는 제시하고 있지 않은 실정이다. 이에 무인항공기의 민간운용은 각 신청건별로 심의하여 특별감항증명을 해 비행허가를 해주는 방식을 취하고 있다.

무인항공기 중 군용기 및 정부기관의 항공기(public aircraft)는 특별비행허가서(COA: Certificate of Authorization or Waiver)를, 민간항공기는 특별감항증명(Special Airworthiness Certificate)을 받아야 하며 민간기는 14 CFR Part 47 Aircraft Registration에 따라 항공기를 등록을 하여야 한다.

민간공역에서 운용되고 있는 군을 포함한 공공목적의 국가 무인항공기는 미국의 감항당국인 FAA에서 정식 감항증명이 아닌 COA를 발행하여 항공기 운항을 허가하고 있다. COA의 효력지속기간은 전형적으로 최장 1년의 기간까지 이며, COA의 발급과정은 항공교통운영국(Air Traffic Organization: ATO)에서 책임을 지고 있다. COA는 제한, 금지, 경고 공역에서의 무인항공기 운용허가를 당국에서 이미 받은 경우 필요로 하지 않는다.

민간용 무인항공기 운용의 경우는 특별감항증명 중 실험류(Special Airworthiness Certificate with Experimental Category)로 받도록 하고 있다. 이 경우 신청자는 무인항공기기체, 안전하게 개발·유지될 수 있는 지상통제소를 포함한 시스템 등의 감항성 데이터들을 제출하여야 한다. 특별감항증명 발급과정은 FAA의 항공기 인증국 내 제작 및 감항성課(the Aircraft Certification Service, Production and Airworthiness Division)에서 책임을 지고 있다. 무인항공기의 하나의 비행운용에 대해 COA와 특별감항증명의 중복사용은 허가되지 않는다.

나) 기술기준

미국을 포함한 외국의 경우 무인항공기에 대해 내부규정 또는 무인항공기 관련 정책을 가지고 있지만, 아직까지 인증을 위한 기술기준을 정규 법제도 상에 제시해 놓고 있는 나라는 없다.

55) FAA,Interim Operational Approval Guidance 08-01 (2008), 4.0.-7.0.

미국의 ACCESS 5 중장기 로드맵에 의하면 현재의 실험감항제도에서 경량급 무인항공기에 대해서 특별감항증명제도의 경량무인항공기 카테고리를 신설할 계획이며, 이에 특별감항을 위한 기술기준으로 산업체표준인 ASTM International56) 기준을 제정하였다.

5) FAA Modernization and Reform Act of 201257)

미국 의회는 미국 공역 내에서 민간무인항공기를 유인기와 통합 운용을 허가하기 위한 법규 및 제도 구축법안을 2012년2월 제정함으로써 급격한 변화가 있을 것으로 예상된다. 동 법안은 FAA로 하여금 무인항공기 시스템 관련 5년간의 로드맵을 제시하도록 하는 한편 산업체의 의견을 수렴한 세부계획을 270일 이내에 수립하고 상업용무인항공기 시스템을 국가공역 내에서 비행할 수 있도록 하는 제도를 2015년 9월30일 까지 구축하도록 하고 있다.58)59)

X. RPA에 관한 각종 규제 및 증명

미국이 무인항공기 기술 발전을 주도하고 있음에도 법률적 활동에 있어는 뒤처지고 있다는 점은 아이러니하다. 미국은 COA 과정 외에는 어떠한 무인항공기 운행관련 규정도 지침도 없는 상태이다. 1990년도에 FAA는 무인항공기 감항능력, 운행, 조종사 자격을 검토한 통고사항의 초안을 작성한 워킹 그룹들을 조성하였지만 그 사항들은 규정으로 설립된 바가 없다. 대부분의 무인항공기의 규제 활동들은 다른 나라들에 의해 행해졌다.

규제적인 발전에 있어서는 호주와 영국이 가장 앞서가고 있다. 2001년 호주는 무인항공기의 작동, 설계명세, 정비 및 인적자원 훈련에 관한 통고사항(AC

56) American Society for Testing and Materials International은 재료, 제품, 시스템과 서비스에 대해 세계적으로 믿을 만한 기술적 표준의 자료를 제공하는 거대한 자발적 표준개발기구 중 하나이다.

57) 2012년 2월14일 발효.

58) FAA Modernization and Reform Act of 2012, Title III, Sub Title B, Sec 332-334.

59) 동 법안에서 규정하고 있는 기타 사항으로는 ①25kg(55lbs)이하의 소형 무인비행장치에 대한 비행허가를 27개월 이내에 제시, ②6개월 이내에 6개의 시험장 확보, ③미국 국지역에 한해 25kg(55lbs)이하의 소형 무인비행장치에 대해서는 시계라인을 넘는 2,000ft 이상 비행고도에서 비행할 수 있도록 1년 이내에 승인제도 마련, ④법 집행, 화재 진화, 비상대응 등과 같은 공공 목적의 무인항공기 운용에 대해서는 공역진입을 조속하게 허용, ⑤2kg(4.4lbs) 이하의 초소형 무인비행장치에 대해서는 해당 요건을 충족할 경우, 비행을 승인받을 수 있도록 90일 이내에 제도 마련, ⑥무인항공기의 인적요소 사고원인에 대한 연구를 FAA에서 진행 등이다.

101-(0))을 발표하였다. 2002년 호주는 처음으로 무인항공기 관련 규정을 세운 나라로 규정들은 그들의 민간항공안전규정(CASR) 101파트(무인항공기 및 로켓 운행)를 바탕으로 설립되었다. 영국의 경우 2002년 CAP 722로 알려진 지침을 공개하였다. 지침 내에는 무인항공기의 사용가능 분야 및 민간 공역에서의 비행을 위한 자격요건들이 명시되어 있다. 영국은 또한 무인항공기의 감항능력, 설계 명세와 운행자 자격들에 대한 규정 초안을 마련한 바 있다. 다른 유럽 국가들 또한 새로운 규정 개발 중에 있다. 가장 최근 사례로 2004년 7월 이탈리아 의회는 군용 무인항공기의 민간 공역 사용관련 법률을 승인한바 있다. 이탈리아는 또한 항공교통통제시스템 내 무인항공기의 배치와 제한비행교통구역 및 무인항공기활동용 회랑 사용에 관한 내용을 다룬 미결 규정들이 대기하고 있다.

유럽은 합동항공요건(JARs)을 수용할 수 있고 연맹국들의 무인항공기 안전과 사용에 대한 기대를 만족시킬 수 있는 규정 설립을 위한 활동들에 관여하고 있다. 2003년 11월 이후 유럽항공안전청(EASA)은 국가 규정이 적용되는 무인항공기의 규격 상한을 330 lbs로 설정하였다. 무인항공기의 관심사를 나타내주는 협회인 Euro UVS는 관리 가능 공역으로의 무인항공기 통합과 관련된 규칙 및 규정의 기틀을 잡기위하여 국제적 프로그램을 게시하였다.

규제상의 변화에 대한 분석은 지난 몇 건의 연구들에서 공개된 바 있다. 가장 두드러진 분석은 2002년의 NASA의 ERAST 고고도 장기체공 무인항공기 자격 및 규제 로드맵과 2004년 7월의 일본아시아항공(JAA)/유럽항행안전기구의 무인항공기 전담반 보고서인 A Concept of European Regulations for Civil Unmanned Aerial Vehicles가 있다. NASA의 로드맵은 미국 FAA의 14 CFR part 91 규정인 일반 운행 및 비행 규칙에 필요한 수정사항들에 초점을 맞추고 있다. 그들의 분석은 대부분의 현 규정들은 이미 "적용 가능하거나 특별히 무인항공기 운행에 있어서만 적용되지 않음"을 확인하였다. 그들은 part 91이 개정되어 고고도 장기체공 무인항공기 운행 요건 및 제한들에 적용 가능한 특별한 기준들을 수용하도록 추천하고 있다. 로드맵은 Part 21, 23, 25의 인증 규정들을 다루고 있지는 않다. 유럽에서는 무인항공기의 적합성을 확인하기 위해 무인항공기 전담반에 의해 JAR-OPS(운행), JAR_FCL(항공종사자 면허)와 EC 1592/2002(감항능력) 그리고 모든 ICAO 부록들이 검토되었다. 다양한 단체들은 필요한 규제활동을 확인, 그에 대한 세부적 검토를 실시, 필요 시 추천 수정안을 제공하도록 요청받았다. 각각의 활동에는 타임라인과 우선순위가 부여된다.

무인항공기의 규정들은 어디를 향해가고 있는가? 규정들을 조화될 것인가? 규정들의 발전을 조직화하기 위해 몇몇 국제적인 노력들이 행해지고 있다. 이 중 다수의 계획들은 유럽에서 시행되고 있다. 프랑스, 스페인, 독일 및 영국의 18개 유럽 기업들이 참여하는 UAV-REG 프로그램은 2004년 2월 무인항공기 감항

능력과 항공교통관리(ATM) 규정들에 관한 보고서를 작성하였다. 보고서의 결론은 한층 더 나아가 국제적인 진입을 시도하는 UCARE 프로그램에 반영되고 있다. UCARE 참가자들은 유럽, 북미, 아시아태평과 남아프리카를 걸친 지역의 산

업종사자, R&D 기관, 군사/민간 정부기관(FAA, NATO and Eurocontrol), 대학교, 협회 등 여러 종류의 집단들로 구성되어 있다. 새로운 NATO 단체인 Air Group 7은 규제당국의 참가와 지침을 구하고 있으며 또한 NATO 항공교통관리 위원회, 유럽 독자 방위력 강화 계획(ECAP)과 유럽기술습득프로그램(ETAP)과의 관계를 유지하고 있다. 미국의 UNITE와 Access 5 또한 기준들을 통합을 위해 이러한 노력들 간의 조화를 이루고자 하고 있다.

규정들은 무인항공기 시스템과 운행이 지상과 다른 항공기의 인명과 자산에 적당한 안전 수준을 보장하는 목적으로 설립된다. 현행 규정들은 최소 한 사람(조종사)이 항공기에 탑승해 있어 어떠한 사고든 인명피해를 초래할 수 있다는 가정 아래 설립되었다. 유인항공기 자격과 비행 운행을 관리하는 규칙들은 매우 높은 안전 기준에 맞추어 설계되었을 것이다. 하지만 무인항공기 간에는 이와 같은 가정들은 적용되지 않는다. 특정 설계 기술, 하중 조건, 결함허용실시간, 장비 등 유인항공기에 기본이 되는 항목들에게 권한을 주는 고전적인 접근은 불공평할 수 있다. 그에 대한 대체 안으로는 적합한 위험수준을 구체화하는 대신 그러한 수준을 맞추기 위해 다양한 해결방안들의 시도를 수용적하는 방법이 있다. 캐나다와 호주 당국들은 이러한 개념과 일관된 임시 아이디어들을 공개한 바 있다.

과거에 규제 발전은 닭과 달걀의 상황에 있었다: 규정을 만드는 인원들은 업계에서 인증을 위한 응용 프로그램의 부재에서 무인항공기 규제 조치를 추구하기를 꺼려왔던 반면 무인항공기 산업은 규제 구조 없이는 이러한 응용 프로그램의 개발이 불가능 했다. 항공기 커뮤니티, 기준 설립자 그리고 민간항공국(CAA's) worldwide에게는 안전사례에 기반을 둔 합리적인 규정들의 발전을 촉진시키고 규정들의 합리적인 조화를 통해 산업에 과도한 부담을 주지 않고 그 실행과정에서 항공시장 발전을 지연시키지 않는 것이 중요할 것이다.

I. 감항능력

아직까지 무인항공기 시스템 운행 안정성 인증에 관한 기준은 설립된 바 없다. 인증 절차는 항공기, 지상통제소, 통신 링크, 비행조종시스템, 소프트웨어 등 모든 요소들의 검토를 필요로 한다. 많은 심사기준들은 유인항공기에서 동일하게 적용이 되겠지만 일부 요건들은 수정이 필요하거나 새로 도입되어야 할 것이다. 정부/산업 표준 합의안과 무인항공기 분류 체계는 자격요건들을 설정하는데 도움을 줄 것이다.

2002년 8월 영국 CAA는 감항능력 자격 기준에 대한 연구를 실행하였다. 이 연구는 인증을 위한 두 가지 접근방법을 시험 하였다: "안전 목표설정" 방법과 요구기반 방법이다. 안전 목표 설정 방법은 시스템의 주요기능들에 대한 작동 및 설계 요건들을 조합하여 일정 안전성 수치 이상을 달성하는데 그 중점을 두

고 있다. 예를 들어 시스템 완전성에 대한 불확실성은 항공기의 운행을 인구가 밀집되지 않은 지역이나 항공교통이 혼잡하지 않은 지역으로 제한함으로 극복

될 수 있다.

이러한 접근방식은 지나치게 제한된 요건들에 구속되지 않고 안전 주요 지역에만 집중한다는 장점을 가지고 있으며 종합적인 요건의 개발을 필요로 하지 않는다. 이러한 방법은 복잡하거나 비용이 부담되는 요건들을 필요로 하지 않고 무인항공기에 적용에 적합하지만 대다수의 국가 법률 및 ICAO 규정들과는 일관되지 못하다. 요구기반의 두 번째 접근방식은 항공 산업에서는 익숙하다는 점에서 좀 더 실용적일 것으로 보였다. 이러한 방식은 일반기준들의 발전을 촉진시키며 감항성 불안에 대한 특별(특별 종류의) 운행 제제가 없어 운행의 자유를 더욱 보장할 것이다. 연구는 더 나아가 무인항공기들의 비행 허가는 유인항공기에 적용되고 있는 수준의 감항증명 자격을 취득함으로 얻어져야 한다고 주장하고 있다. 요구기반 접근은 오늘날 가장 보편적으로 사용되고 있으며 대다수의 CAA에 의해 사용될 것으로 예상된다.

II. 설계 및 제작 증명

무인항공기의 설계요건들은 구조적 완전성, 성능, 신뢰성, 안정성과 조종 등 대부분의 속성들이 유인항공기와 동일하다. 만약 유인항공기의 자격취득 요건들을 따른다고 가정하면 무인항공기들은 보증된 제조 시설에서 승인된 재료와 절차를 사용하여 제작되어야 하며 그 과정에서 세밀한 감독이 요구된다.

이러한 생산 절차 후에도 항공기의 안전을 보장하는 비행 점검이 필요하다. 이러한 자격 요건들은 유인항공기 사용에는 적합하나 항공기가 시스템의 극히 일부인 무인항공기에게는 충분하지 않을 수 있다. 무인항공기의 감항증명은 지상통제소, 데이터 링크시설, 데이터 링크, 데이터 보안, 발사와 복구 메커니즘, 자동화 시스템과 소프트웨어 등으로 확대되어 나가야 할 것이다.

유럽과 호주는 설계 및 제작증명 기준 설립을 진행해왔으며, 네덜란드는 Sperwer 무인항공기에게 민간 공역 사용 자격을 부여한 최초의 국가이다. 이러한 세계최초의 인증 절차는 승인까지 5년이 소모되었다. 새로운 기술에 대한 정치적 기술적 장애물들은 인증 활동을 지체시켰다. 가장 주요한 정치적 문제로는 비행운용간 무인항공기들에게 있어 어떠한 점들이 검토되어야하는 것이다.

미국의 대다수 항공기들은 연방항공규정(FAR) 파트23 또는 25에 의해 인증을 받았다. 하지만 무인항공기들은 이러한 요건들을 충족시키기 어렵다. 예를 들어 Global Hawk와 같은 최첨단 무인항공기들은 그 크기와 복잡성을 가만하여 파트 25 조항들에 의해 검토 되어야 한다. 하지만 단일 엔진 항공기로서 조항의

요건들을 충족시키는 것은 불가할 것이다. 이 경우에 남은 옵션은 많지 않다.

첫 번째 방법은 항공기를 파트 21.17에 의해 검토하는 것이다. 이 규정은 제조업자가 FAA에 의해 수용될 수 있는 정책기준을 맞추기 위해 규정들을 파트 23과 25 모두로부터 끌어올 수 있도록 허용하였다. 이것은 특별히 속도가 느린 절차이다. 이것은 임시방편적인 조치로 사용될 수 있으나 인증을 필요로 하는 무인항공기들의 수와 다양성이 늘어남에 따라 장기적 사용에는 제한이 있을 것이다. 또한 무인항공기 제조업자들은 FAA 양식 8130.7(특별 감항능력 자격증)을 통해 실험용 항공기 자격증 신청을 할 수 있다. 다시 한 번 말하자면 이러한 자격은 비행 운행의 종류에 제한을 줄 것이다. 그러므로 FAA는 무인항공기를 위한 새로운 형태의 인증시스템 구축을 고려해볼 필요가 있다.

III. 자동화 시스템과 소프트웨어 증명

다수의 무인항공기들은 복잡한 소프트웨어 기반 시스템을 도입함으로 감지, 조종, 통신과 항행 기술의 자동화를 촉진시킬 것이다. Marsh, George의 2004년 Avionics Magazine 기사 "Europe"s Answer: UAVs in Controlled Airspace,"에 의하면 자동화는 인간의 통제를 받지 않고 작동될 수 있는 능력으로 항공기들은 안전비행 유지, 장비 상태 및 구성 접근 및 모니터, 프로그램화된 한계에서의 탑재장비 지휘통제를 의미한다.

자동화 시스템의 우선적인 장점은 관리 인원들의 모니터링과 조종 부담이 줄어든다는 것이다. 이러한 성능들은 무인항공기 사용을 더욱 안전하고(예를 들어 재설정지능제어, 예측안전관리기술, 자동 항공충돌회피기술) 효율적이게(한 명의 조종사에 의한 다수 항공기 조종) 만들어 줄 것이다. 자동화 비중의 확대는 기존의 데이터 링크에 의해 행해졌던 기능들을 대신 할 수 있기에 주파수 대역폭 요건을 줄일 수 있다. 더욱 향상된 개념의 자동화 시스템에서는 무인항공기가 변화하고 예측 불허한 상황(극심한 기후조건, 교통, 시스템 고장 등)에서 자주적인 결정을 내리고 그에 적합한 행동을 실행할 것이다.

항공 시스템 자동화 분야의 발전은 빠르게 진행되고 있으며 이는 앞으로도 지속될 전망이다. 자동화 기능의 잠재적 이익은 분명하지만 관련하여 기술적, 자격증명 관련, 경제적 문제들 또한 고려되어야 한다. 자동화시스템은 복잡하고 자격인증이 어려울 것이며 항공교통시스템과의 상호운용 문제가 있을 것이다. 소프트웨어 코딩의 복잡성이 증가함에 따라 프로그램의 비결적적인 성질 또한 심각해지고 있다. 이는 프로그램의 결정적 기능들이 예측될 수 없다는 것은 아니라 그 예측들이 절대적으로 확신될 수 없다는 것이다. 하지만 조그마한 불확실성도 인증기관에게는 문제가 될 수 있다. 현행 항공기 시스템 자격증명 소프트웨어 기준인 RTCA/DO-178B, Software Considerations in RTCA/DO-178B 기준은 항공 전자공학산업에 의해 세워졌으며 이는 소프트웨어 개발자, 설치자, 및 사용자들을 위한 소프트웨어 고려사항들 마련하기 위하여 실행되었다. 초소형 컴퓨터 기술사용 항공기 장비 설계가 구현됐을 때. RTCA/DO-178B는 좋은 기

준이지만 우선 유인항공기를 염두하고 작성되었으며 현재 무인항공기 시스템들

에 적용되고 있는 비결정적 코딩에 있어 과도히 엄격하다다.

IV. 지상통제장비 시스템 증명

지상통제장비는 무인항공기를 조종하는데 사용되는 지상 시설이나 장비를 총칭하는 말이다. 장비의 고도화 정도, 물리적 위치와 각각의 속성은 매우 다양하다. 또한, 특정 무인항공기 시스템은 하나 이상의 지상통제장비를 요구할 수도 있다. 예를 들면, 일부 지상통제소들은 발사 및 회수 요소들을 미션 도중의 운행요소들과 분리하여 통제할 수 있는 것이다. 또한 일부 지상통제소들은 여러 대의 무인항공기를 동시다발적 통제가 가능할 수도 있다. 이러한 개념은 이미 군사적으로는 분석된 바 있다.

이러한 새로운 분야의 자격증명은 추가적인 연구가 필요하다. 어떠한 신뢰성 수준들이 요구되어야 하나? 적합한 환경설정은 어떤 것이 있는가? 항공기의 종류, 임무 및 비행환경에 의해 요건들은 어떻게 달라질 것인가? 지상통제소는 얼마나 안전해야 하는가? 위 질문들은 자격증명 당국이 다룰 질문들의 극히 일부이다.

V. 지휘통제 데이터 링크 자격

지휘통제 데이터링크시스템은 무인항공기의 안전한 운행에 있어 필수적인 요소이다. 지상통제소와 마찬가지로, 이 시스템들은 그 종류가 다양하다. 데이터링크 시스템들은 무인항공기의 정보를 송수신을 위해 간단한 트렌스미터로부터 다양한 통신 모드(인터넷과 위성 포함)를 사용하는 복잡한 네트워크 통신 시스템들로 구성되어 있다. 일부 데이터링크 시스템과 데이터 제공자들은 이 한가지의 서비스의 제공한다는 것 외에는 항공 환경과 아무런 관계가 없을 수 있다. 이러한 다양성들로 인해 시스템 인증에는 어려움이 있을 것이다. 인증과정에 있어 가장 결정적인 요소는 항공기 종류와 임무 그리고 비행환경에 맞는 완전성, 신뢰성, 가용성 그리고 암호화 규격을 정의하는 것이다.

VI. 통합 시스템 증명

미래 무인항공기 시스템은 서로 다른 단체들에 의해 설계 및 제작되지만 하나의 시스템으로 작동하는 지상통제장비, 데이터링크시설과 항공기들을 구비할 것이다. 유럽은 부품인증만으로는 비행의 안전을 보장할 수 없다고 인정하였다. 그리하여 그들은 통합 시스템 접근을 통한 무인항공기 인증을 도입하였다. 이러한 시스템은 스웨덴 군의 무인항공기 시스템을 인증절차로부터 그 틀을 얻어왔다.
2003년 3월 스웨덴 군은 스웨덴 민간항공안전국과의 협력하여 무인항공기 시스

템을 스웨덴에 도입 및 인증하였다. 자격증명은 무인항공기 제작, 정비, 운행과 관련 시스템 및 모든 요소들을 하나의 시스템으로 여긴다는 개념으로부터 실행된다. 이는 본질적으로 시스템 접근의 시스템으로 자격인증 과정에서 시스템통합기능을 필요로 한다. 스웨덴 시스템은 항공 제품들을 넓은 의미에서 정의하였다: "항공 제품들은 기술적 시스템, 하위시스템, 유/무인항공기, 부품 및 부속품, 소프트웨어, 기본 데이터, 임무 데이터, 지상 시설 또는 소모품 등 비행안전의 수준에 영향을 주는 요소들을 통합적으로 말한다."

스웨덴의 개념은 감항능력을 시스템 가치에 의해 정의하였다. 시스템은 다음과 같은 상황에서 시스템 가치가 있다고 여겨진다:
1. 시스템 설계에 적합한 시스템 신뢰성이 설정되어 있으며 신뢰성은 어떤 예상가능 운행조건에서라도 보장되어 있다.
2. 시스템 운행사용에 있어 안전관련 측면들이 반영되어 있으며 안전운행에 필요한 정보들 또한 자리 잡혀 있다.
3. 설계 , 시스템 통합, 제작 및 시스템 정비 있어 기관에 의한 승인을 받았다.

스웨덴 당국은 유럽의 규정들이 이러한 정의를 포함하기를 제안하였다. JAA/JAA/Eurocontrol UAV Task Force는 이와 같은 규정의 수정을 위해 전념하고 있다.

무인항공기 시스템의 자격증명은 민간공역으로의 일상적인 접근 승인을 위한 근본적인 단계이다. 하지만 기존 유인항공기 인증요건을 통한 무인항공기 인증은 가능하지 하지도 바람직하지도 않을 것이다. 무인항공기는 여러 방면에서 유인항공기와 다른 고유의 특징이 있다. 최근 유럽에서 고려되고 있는 통합 시스템 인증 접근방식은 무인항공기 시스템(항공기, 지상통제소, 소프트웨어, 데이터 링크)의 상호적인 복잡성을 고려해 보았을 때 가장 합리적으로 보인다.

VII. 조종사 자격증명

무인항공기 조종사 운행자격증의 기준들은 항공기의 다양한 크기, 자동화 수준, 및 사용 목적으로 인해 매우 복합해 졌다. 이러한 다양성은 유인항공기와 그 운행에도 존재하지만 확연히 드러나지는 않는다. 예를 들어 일부 무인항공기 조종사들은 그들의 비행기를 보면서 조종하지만(원격모영항공기와 흡사) 다른 조종사들의 경우 정교한 지상통제시설에서 다수의 자동화된 항공기들을 조종해야 할 필요가 있다. 더욱이 항공기들은 수동 조종이거나 비행조종조정기능을 갖추고 있거나 자율비행 모드로 운행될 수 있기에 각각에 맞는 기술들이 필요하다.

기존 유인항공기의 조종사들은 다양한 비행 운항 자격증(자가용, 사업용, 계기비행증명, 항공사자격증)을 보유하거나 기종별 한정자격시험에 합격하여야 했

Page 127

다. 모든 조종사들은 그들이 지원한 비행 옵션에 대한 충분한 지식과 실력을 증명하기 위한 테스트들을 통과해야만 한다. 이와 비슷한 인증형태는 무인항공기 조종사들에게도 적용될 수 있다. 하지만 테스트의 요건들에는 변화가 있어야 할 것이다. 공기역학 이론, 일반 비행 규칙, 비행필수시스템, 운항, 통신, 기상학, 긴급 절차에 대한 지식들은 무인항공기 조종사들에게도 요구되는 항목이지만 비행의 생리학적 영향과 시각 스캐닝 기술 등은 제외 될 것이다. 또한 의학적(신체적) 요건들은 유인항공기 조종사에게처럼 엄격할 필요가 없을 것이다.

자격증을 위한 요건은 운행 환경 항공기의 크기와 복잡성에 의해 결정될 것이다. 주요 공항에서의 대형 무인항공기 운행에 있어서는 유인항공기의 조종사가 사업용비행자격 및 계기비행인증을 필요로 하는 것처럼 폭넓은 인증절차를 거친 조종사를 요구하는 것은 당연하다. 반대로 야생사진촬영을 위한 저속의 6파운드 전기 무인항공기 조종사는 최소한의 비행 자격을 갖추고 있거나 종종 자격증 없이도 조종을 할 수 있다. 이러한 요구의 차이는 미공군(USAF)에게 딜레마로 다가왔다. Predator A 등의 항공기들은 전적 수동모드로 비행되도록 설계되어있는 반면 Global Hawk는 자율비행모드의 운행이 가능하나 그들의 조종사들은 비슷한 훈련 수준을 가지고 있다. 베트남에서 사용된 Firebee 무인항공기는 조종자격을 갖춘 장교들의 감독 하 일반운행사병(파일럿이 아닌)에 의해 조종되어왔다. 하지만 1977이후 미 공군은 오직 조종사자격을 갖춘 인원에 한해서 항공기를 운행을 허용하였다.

소형 무형항공기에게 해당되는 문제들도 있다. Desert Hawk과 Pointer 무인항공기 시스템(손발사형 장비)은 자격이 없는 사병들에 의해 성공적으로 운행됨으로 적어도 이러한 종류의 장비 운행에는 조종 자격증이 꼭 필요하지 않음을 보여주었다. 하지만 이러한 군사용 소형장비들은 항공교통시스템과의 소통이 이루어지지 않는다. 교통이 문제되는 지역에서의 운행이 허가된다면 요건들에는 변화가 있을 것인가?(군 무형항공기 요건 관련 추가 내용은 2-14쪽 2.1.3 인적 요소 파트 참조)

무인항공기 조종사들에게는 우선적으로 갖추어져야할 두 가지 요건들이 있다. 조종사는 항공기에 대한 완벽한 조종이 가능해야 되며 당시 운행 환경의 교통상황을 파악하여 안전 비행을 할 수 있어야 한다. 조종사의 자격증의 필요한지, 필요시에는 어떤 수준이 적용되어야 하는지에 대해 선을 긋는 것은 기준과 규정설립에 있어 도전 과제일 것이다.

무인항공 비행과 관련된 또 다른 조종 자격증 이슈가 있다. 일부 운행은 조종사에 의해 직접적으로 조종되기 보다는 모니터링 인력이나 지휘자의 통제 아래 원 계획에서 필요한 조정사항들을 만들어 갈 것이다. 다수의 무인항공기를 동시에 통제해야 할 때 조종 심사기준은 더욱 복잡해진다. 이러한 배경에서 기술요건들은 일인일개 조종에서의 요건들과는 확연한 차이가 있을 것이고 기존의 조종사의 임무보다는 항공교통관제사와 유사한 임무를 실행하게 될 것이다.

Page 128

마지막 이슈는 훈련 요건에 관한 내용이다. 일부 무인항공기들은 크기가 작고 운행이 쉽게 이루어질 수 있게끔 설계되었다. 소형 손 발사형 무인항공기가 그 대표적인 예이다. 이러한 항공기들에게는 최소한의 훈련만이 필요하다. 최근 군에서는 간단하고 운행방법이 간단한 시스템의 제작을 강조되고 있다. 이와 같은 장비들은 훈련비용을 절감시켜주는 동시에 조종사의 분야를 넓혀주고 길을 열어주고 있다. 훈련 요건들 또한 무인항공기의 종류, 비행 환경, 시스템의 복잡성에 따라 그 종류가 다양하다.

조종사 자격 요건에 있어서 절대적인 기준은 없다. 그러하기에 모든 조종사들은 여러 가지 항공기들에 대한 지식을 습득하고 있어야 하며 항공교통 및 공역에서의 절차나 요건들에 대해 훈련이 되어있어야 한다. 장비의 조종과 시스템에 관련된 훈련들은 매우 다양하기에 그에 대한 완벽한 준비는 어려울 것이다. 조종사심사기준 관련문제들은 인적요소와 함께 연구되어야 한다. 기준들은 조종사가 지정된 비행 환경에서의 안전 운행 위한 기본적인 기술과 지식을 습득하고 있는지 확인해야 한다. 한대의 소형 무인항공기가 지방 환경에서 시아내의 저고도로 운행될 경우 심사요건은 비교적 낮을 것이며 그와 반대로 한명의 조종사가 다수의 무인항공기를 복잡하고 교통체증이 심한 지역에서 운행할 경우 그에 따른 필요 지식과 기술은 완전히 다를 것이다.

훈련 요건에 있어 무인항공기 조종사의 유인항공기내 훈련은 필요 없을 것으로 보인다. 컴퓨터 가상훈련이 오히려 더 적합할 것이다. 소형항공기 교통체계(SATS)의 조종사들을 위해 개발된 일부 새로운 훈련 시스템과 기술들은 무인항공기 조종사 훈련에도 사용 될 수 있을 것이다.